

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
INSTITUTO DE SOCIOLOGÍA Y ESTUDIOS CAMPESINOS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

TESIS DOCTORAL

***SISTEMAS AGROFORESTALES APÍCOLAS:
INSTRUMENTO PARA LA SUSTENTABILIDAD DE LA
AGRICULTURA FAMILIAR, ASENTADOS DE LA REFORMA AGRARIA,
AFRODESCENDIENTES QUILOMBOLAS E INDÍGENAS GUARANÍES***

**DOCTORANDO
LUIS FERNANDO WOLFF**

DIRECTORES DE TESIS

DR. ÁNGEL CALLE COLLADO

DR. JOÃO CARLOS COSTA GOMES

DR. DAVID GALLAR HERNÁNDEZ

**CÓRDOBA
2014**



TÍTULO DE LA TESIS: *Sistemas agroforestales apícolas: Instrumento para la sustentabilidad de la Agricultura familiar, asentados de la reforma agraria, Afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes*

DOCTORANDO/A: LUIS FERNANDO WOLFF

INFORME RAZONADO DEL/DE LOS DIRECTOR/ES DE LA TESIS

(se hará mención a la evolución y desarrollo de la tesis, así como a trabajos y publicaciones derivados de la misma)

La presente tesis es producto de un largo trabajo por parte del doctorando, tanto en la realización de su trabajo de campo implicado directamente en la construcción de la tesis, así como de su trabajo como extensionista atento e implicado en el papel de la apicultura en el manejo complejo de los sistemas agroforestales por parte de familias y comunidades de distintas matrices culturales.

Por otro lado, esta tesis posee el valor de haber afrontado y resuelto con solvencia la dificultad de las estrategias pluridisciplinarias y del diálogo de saberes, desde el abordaje de las ciencias naturales y las ciencias sociales, desde la ciencia y los saberes prácticos.

Igualmente, esta tesis posee el valor de afrontar de manera innovadora el ámbito de la apicultura (melipona y melífera) y su vinculación con el desarrollo endógeno. Desde una estrategia agroecológica, como la que se plantea en el doctorado, se considera fundamental reconocer las estrategias multifuncionales y los diferentes estilos de manejo adaptados a las condiciones locales para mejorar las condiciones de vida de sus habitantes y el estado ecológico de sus agroecosistemas.

A partir de este trabajo el doctorando ha logrado mantener un análisis holístico sin dejar de prestar especial atención a los fenómenos técnicos vinculados al manejo forestal y apícola. Prueba de ello son los diferentes artículos incluidos en esta tesis, admitidos en importantes revistas científicas.

El doctorando ha presentado sus resultados y metodología en diferentes congresos y seminarios científicos, lo que junto con la discusión con los directores y su trayectoria como extensionista de EMBRAPA ha conducido a una serie de textos con coherencia en sí mismos, pero sobre todo vinculados a una mirada y un enfoque integral capaz de obtener nuevos conocimientos sobre la realidad estudiada y con capacidad para dar continuidad a su trabajo como parte de las políticas públicas destinadas a promover el desarrollo endógeno. Del mismo modo, su trabajo como extensionista junto con la gente es un aval sobre la calidad de su trabajo y la capacidad de influencia en la mejora de los estilos de manejo de los sistemas agroforestales apícolas del sur brasileño.

Por todo ello, se autoriza la presentación de la tesis doctoral:

Córdoba, 21 de enero de 2014

Firma del/de los director/es

Fdo. Angel Calle Collado

Fdo. Joao Carlos Costa Gomes

Fdo. David Gallar Hdez.

TITULO: *Sistemas Agroforestales Apícolas: Instrumento para la sustentabilidad de la agricultura familiar, asentados de la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes*

AUTOR: *Luis Fernando Wolff*

© Edita: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. 2014
Campus de Rabanales
Ctra. Nacional IV, Km. 396
14071 Córdoba
www.uco.es/publicaciones
publicaciones@uco.es

ISBN-13: 978-84- - -

**Sistemas Agroforestales Apícolas:
Instrumento para la sustentabilidad de la agricultura familiar, asentados de
la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes**

**Por
Luis Fernando Wolff**

**Tesis presentada como parte de los requerimientos para optar al grado de
Doctor por la Universidad de Córdoba**

**Programa de Doctorado en Recursos Naturales y Sostenibilidad
Instituto de Sociología y Estudios Campesinos
Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades
Universidad de Córdoba
2014**

AGRADECIMIENTOS

Mis profundos y sinceros agradecimientos,

A Eduardo Sevilla Guzmán, a Ángel Calle Collado, a João Carlos Costa Gomes y a David Gallar Hernández, orientadores y directores de este trabajo doctoral;

A los Apicultores y Apicultoras, a las familias de Agricultores Familiares, a las familias Asentadas de la Reforma Agraria, a los Afrodescendientes Quilombolas y a los Indígenas Guaraníes, aquí representados por Enio Nilo, Marcia Edi y familia Schiavon, Valdinei Roque y familia de Matos, Gilmar Paulo y familia Zanovello, Roberto, Libania y familia Matos, Jerri Quevedo, Delerci Prestes, Olivio Nogueira Dias, Jefe Arnildo Werá Moreira, Carlos, Ricardo y Artur de Souza, Anuncio Esteves, Linus Cáceres, Marcelo y Alexandre Mesa, Anibal Palacio, Gerônimo Franco y amigos de la Tekoaporã;

A los investigadores, apicultores y apicultoras de España, en las personas de Francisco Puerta Puerta, coordinador del 'Instituto Andaluz de Apicultura' de la Universidad de Córdoba, y de Manuel Izquierdo, apicultor y miembro actuante de la 'Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos' (COAG);

A los apicultores y apicultoras de COONAPZS, COOMELCA, Arpa Sul, Cooperativa Sul Ecológica, UNAIC, Vida na Terra, CAFSul, COOPAR, AGA, FARGS, COOPAMPA, en las personas de Everaldo, Paula y Gui Heinemann, Lauri Mattes, Paulo Junqueira de Araujo, Ildo Winkel, Nilo Schiavon, Paulo Mielke de Medeiros, Santo Pereira, Cléo de Aquino, Amilton Strelow, Gerson Fensterseifer, José Gumercindo Cunha y Aldo Machado;

A los técnicos de CAPA-Pelotas, EMATER, MST, COPTEC, ASTECA, COOPTIL, COOPERAL, CAMAL, INCRA, CONFIE, UFPel, SEBRAE, Prefeitura de Pelotas, FEPAGRO, PUC-RS, UFRGS, entre otras Instituciones, aquí

representados por Rita Surita, Elemar Wojahn, Eduardo Medeiros de Medeiros, Pedro Guterres, Fabio A. Mayer, Carla Rech, Eduardo Reis Souto Mayor, Jerri Zanusso, Iara Dutra, Jose Firpo, Barbara Heller, Paulo Trajano, Sidia Witter, Betina Blochtein y Aroni Sattler;

A los jefes y compañeros de Embrapa Clima Temperado, en las personas del Jefe General Clenio Nailto Pillon, del Jefe Adjunto de Investigación y Desarrollo Sergio Renan Silva Alves, del Jefe Adjunto de Transferencia de Tecnología João Carlos Costa Gomes, del Jefe Adjunto de Administración José Dias Vianna Filho, del Jefe del Sector de Gestión de Personas Paulo Cesar Prietto Garcia, del Jefe del Comité Técnico Interno Jair Costa Nachtigal, del Jefe del Comité Local de Publicaciones Ariano Martins de Magalhães Junior, y de los Coordinadores Técnicos de las Estaciones de Investigación 'Cascata' y 'Terras Bajas', Carlos Alberto M. Medeiros y Jorge Fainé Gomes;

A José Ernani Schwengber, amigo y 'Consejero Académico' junto a Embrapa;

A los compañeros de la 'Estación Experimental Cascata', en las personas de Eliz Regina, Rosangela, Glaucia, Gustavo, Joel, Geraldo, Lirio, Delmar, Medeiros, Jair, Zé Ernani y el becario Marizelto Bilharva Henzel;

A los muchos compañeros de la Sede de Embrapa Clima Templado y de la 'Estación Experimental Tierras Bajas', en las personas de Mara Lucia Longo, Mauro Santos Nolasco y Eliane Mariete da Luz Silveira;

A las compañeras y profesoras del ISEC, en las personas de Mari Ángeles, Alba, Isa, Mariana y Mámen; a las compañeras del IdEP, en la persona de María Rebeca Fernández Ruiz; y a las compañeras que contribuyeron en la corrección de los textos al buen español, en especial a Tomas Nevado Roldan, Chusa Jesus Perez y Nana Morcillo Sanz;

A los 'Treinta y Tres de Jabalquinto', compañeras y compañeros de clase, alegría y pereza en Baeza; a los brasileños y demás extranjeros contemporáneos míos en Córdoba, aquí representados por Tavico, Myrian, Lara Tomás y Daiana y Livia, Eduardo, Marcia, Mariana y Virgínia, Kim, Nazaré y hijos, Félix, Luisa, Luandi y Oscar, Tatiana, Rita y Nalva, Lírio, Tania y Frederico; y a los tres 'nativos' cordobeses más abiertos, amistosos y dedicados que he conocido, Tomaso, Fran y Paulino;

A mis suegros Vilma y Renato, mis concuñados y sobrinos, Paulão, Cris y Paulinho, André, Luiza, Dedé y Carol;

A mis padres Vera y Paulo (fallecido recientemente), a mis hermanos, cuñados y sobrinos, Dado, Ana, Leticia y Luíza, Claudia, Marcelo, Marina y Mauricio, y a mi fallecido hermano Xande (que bien recibas a nuestro papá);

A mi esposa Gisele y a nuestros amados hijos Arthur y Paula, que me acompañaron en esta muy provechosa 'Aventura Familiar en Andalucía'.

¡Muchísimas gracias a vosotras y vosotros!



Figura 01: Familia Steibel Wolff: Arthur, Luis Fernando, Gisele y Paula, Baena, Andalucía, España.

A mi esposa, dedico.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|--------|
| RESUMEN | xiv |
| ABSTRACT | xv |
| ÍNDICE DE TABLAS | xvi |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xx |
| RELACIÓN DE ACRÓNIMOS | xxviii |
| | |
| 1. INTRODUCCIÓN | 01 |
| 1.1. MOTIVACIÓN | 04 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN | 09 |
| 1.2.1. El potencial de los Sistemas Apícolas a la Agricultura Familiar del Sur de Brasil | 14 |
| 1.2.2. La Agroecología, los Sistemas Agroforestales y los Sistemas Apícolas en la Actualidad | 19 |
| 1.2.3. Alcance y Significado Social del Trabajo con Estilos de Sistemas Agroecológicos y Manejos Apícolas Agroforestales | 24 |
| 1.2.4. Estilos Agroecológicos, Sistemas Apícolas Agroforestales y Sustentabilidad | 33 |
| 1.3. PLANTEAMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN | 37 |
| 1.3.1. Objetivos Generales | 38 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos | 39 |

| | |
|---|----|
| 2. MARCO TEÓRICO | 41 |
| 2.1. TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA Y SISTEMAS APÍCOLAS | 43 |
| 2.1.1. La Agroecología y las Directrices para Investigación Agropecuaria Agroecológica en Brasil | 48 |
| 2.1.2. Sistemas Apícolas, Agroforesterías y Biodiversidad en la Región Sur | 53 |
| 2.2. ESTILOS AGROECOLÓGICOS Y MANEJOS APÍCOLAS | 62 |
| 2.2.1. Los Estilos Agroecológicos en Manejos Agroforestales Apícolas | 64 |
| 2.2.2. Cobertura Vegetal: los Biomas Pampa y Mata Atlántica | 72 |
| 3. ESTUDIOS DE CASO | 79 |
| 3.1. EL FACTOR HUMANO Y LOS ESTILOS AGROECOLÓGICOS | 80 |
| 3.1.1. Los Indígenas Guaraníes | 80 |
| 3.1.2. Los Afrodescendientes Quilombolas | 82 |
| 3.1.3. Los Agricultores Familiares | 84 |
| 3.1.4. Los Asentados de la Reforma Agraria | 86 |
| 3.2. FORO DE LA AGRICULTURA FAMILIAR DE LA REGIÓN SUR | 88 |
| 4. METODOLOGÍA | 91 |
| 4.1. ESCALA ESPACIAL Y TEMPORAL, UNIDADES DE ESTUDIO Y TRABAJOS DE CAMPO | 92 |
| 4.2. INVESTIGACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES | |

| | |
|--|-----|
| APÍCOLAS SELECCIONADOS | 97 |
| | |
| 5. RESULTADOS EN LA FORMA DE ARTÍCULOS | 102 |
| 5.1. PRIMER ARTÍCULO: Revista Agroecología - <i>Sistemas apícolas como herramienta de diseño de métodos agroecológicos de desarrollo endógeno en Brasil</i> | 102 |
| 5.2. SEGUNDO ARTÍCULO: <i>Understanding and comparing multiple strategies towards sustainability: bees and trees systems by smallholder farmers, landless settlers of agrarian reform, quilombolas and indigenous people</i> | 125 |
| 5.3. TERCER ARTÍCULO: <i>Peasant knowledge about trees to beekeeping in agroforestry systems</i> | 159 |
| 5.4. CUARTO ARTÍCULO: Revista Brasileira de Agroecologia - <i>Fenologia da vegetação arbórea nativa visando a apicultura sustentável para a agricultura familiar da metade sul do Rio Grande do Sul</i> | 193 |
| | |
| 6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 203 |
| 6.1. Objetivo 1 - ESTILOS AGROECOLÓGICOS APÍCOLAS AGROFORESTALES | 205 |
| 6.1.1. Objetivo 1.1 - Importancia del Contexto Histórico | 205 |
| 6.1.2. Objetivo 1.2 - Comprensión del Sistema por los Campesinos e Indígenas | 209 |
| 6.1.3. Objetivo 1.3 - Estilos de Manejos Agroecológicos Agroforestales | 211 |
| 6.2. Objetivo 2 - ORGANIZACIÓN Y PODER | 214 |
| 6.2.1. Objetivo 2.1 - Aspectos de la Identidad Social | 214 |

| | |
|--|-----|
| 6.2.2. Objetivo 2.2 - Importancia de las Articulaciones Institucionales | 218 |
| 6.2.3. Objetivo 2.3 - Cuestiones de Género y Relación | 222 |
| 6.3. Objetivo 3 - ECONOMIAS LOCALES E IMPORTANCIA ECONÓMICA | 226 |
| 6.3.1. Objetivo 3.1 - Ingreso Económico y la Cuestión Financiera | 226 |
| 6.3.2. Objetivo 3.2 - Valor de la Soberanía Alimentaria | 232 |
| 6.3.3. Objetivo 3.3 - Reflexiones sobre la Calidad de Vida | 233 |
| 6.4. Objetivo 4 - SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS APÍCOLAS Y AGROFORESTALES | 236 |
| 6.4.1. Objetivo 4.1 - Sistemas Apícolas Agroforestales | 236 |
| 6.4.2. Objetivo 4.2 - Estilos de Manejos Agroecológicos Apícolas | 241 |
| 6.4.3. Objetivo 4.3 - Especies de Abejas en las Fincas | 247 |
| 7. CONCLUSIONES | 254 |
| 8. NOTAS, APUNTES E INICIATIVAS PARA LA EXTENSIÓN AGROECOLÓGICA APÍCOLA | 262 |
| 8.1. PROFUNDIZACIÓN EN EL SISTEMA AGROFORESTAL APÍCOLA CON VITICULTURA DE LOS AGRICULTORES FAMILIARES DE LA FAMILIA SCHIAVON, EN PELOTAS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL | 263 |
| 8.2. PROFUNDIZACIÓN EN CUANTO A LA APICULTURA PARA EL DESARROLLO AGROECOLÓGICO DE LA REFORMA AGRARIA EN RIO GRANDE DO SUL, BRASIL | 284 |
| 8.3. OTRAS PUBLICACIONES | |

| | |
|---|-----|
| Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS | 348 |
| 8.3.1. Artículos Científicos Publicados en el Período | 349 |
| 8.3.2. Publicaciones Técnicas en el Período | 351 |
| 8.3.3. Ponencias Técnicas en el Período | 352 |
| 8.3.4. Organización de Eventos Técnico Científicos | 353 |
| 8.3.5. Premio Comité Andaluz de Agricultura Ecológica | 354 |
| | |
| 9. BIBLIOGRAFÍAS | 355 |
| | |
| 10. ANEXO | 377 |
| 10.1. TRANSCRIPCIÓN RESUMIDA DE LAS ENTREVISTAS | 377 |

RESUMEN

Sistemas Agroforestales Apícolas: instrumento para la sustentabilidad de la agricultura familiar, asentados de la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaranís

Este trabajo de tesis doctoral trata de la investigación agroecológica sobre sistemas agroforestales apícolas que se están desarrollando en cuatro experiencias productivas distintas en Rio Grande do Sul, Brasil: una finca de agricultura familiar campesina, un asentamiento de la reforma agraria, una comunidad afrodescendiente 'quilombola', y una aldea indígena guaraní. La aplicación de la Agroecología en el campo de los sistemas apícolas demanda un pluralismo metodológico que orqueste hallazgos tanto de las Ciencias Naturales como de las Ciencias Sociales, y que articule el conocimiento empírico local, campesino e indígena, con el científico. Los sistemas son manejados en contextos de producción agroecológica, introduciendo abejas melíferas africanizadas y abejas sin aguijón en producción integrada con cultivos y árboles. Se ha demostrado la existencia de distintos estilos de manejo apícola agroforestal, con efectos y desdoblamientos ecológicos, económicos y sociales favorables a los procesos ingeniosos de los agricultores en transición agroecológica. La aportación más importante de esta tesis es dar cuenta de la viabilidad y de la adaptabilidad de los estilos agroecológicos apícolas según el entorno agroforestal, pero también con igual importancia del entorno económico y del entorno cultural. En Agroecología no se había estudiado hasta ahora el tema de los sistemas apícolas agroforestales. Con este trabajo analizamos la contribución de tales sistemas a los planos económico, social y de sustentabilidad. Apuntamos la necesidad de seguir profundizando en el tema de los sistemas apícolas agroecológicos. Resaltamos que hay 'estilos agroecológicos' en el manejo apícola agroforestal, y que tenerlo en cuenta resulta importante para una extensión apícola agroforestal. Además de los distintos estilos de sistemas agroforestales apícolas, analizamos las estrategias de organización y poder locales, las cuestiones de la reproducción económica local y los conocimientos para la sustentabilidad ambiental.

Palabras clave: Agroecología, abejas, agroforestería, flora melífera, agricultura familiar, desarrollo endógeno, campesinos, reforma agraria, quilombolas, indígenas.

ABSTRACT

Beekeeping Agroforestry Systems: a tool for sustainability of family farming, agrarian reform settlers, quilombolas African descent and indigenous Guarani

This doctoral thesis deals with the agro-ecological research on beekeeping systems and agroforestry being developed in four different production experiences in Rio Grande do Sul, Brazil: a farm family farming, a settlement of the agrarian reform, an African descent Quilombo and a Guarani Indian village. Applying Agroecology to the field of beekeeping systems demands a methodological pluralism that orchestrates both findings of Natural Sciences and Social Sciences, and that articulates the local, peasant and indigenous empirical knowledge with the scientific. Systems are handled in the context of ecological production, by introducing Africanized honeybees and stingless bees in integrated crop and tree production. It was shown that there are different styles of apiculture and agroforestry dealings, with different impacts and outcomes in the ecological, economic and social levels. These consequences are favorable to the ingenious processes of farmers in agroecological transition. The most important contribution of this thesis is to report the feasibility and adaptability of the styles of beekeeping agroforestry dealings according to the agroecological environment, but also equal to the economic environment and the cultural environment. In Agroecology had not been studied until now the subject of beekeeping agroforestry systems. In this research we analyze the contribution of these systems to the economic, social and sustainability issues. We point out the need for further research into this subject. We emphasize that there are 'agroecological styles' in beekeeping agroforestry managements, and to keep this in mind is important for an agroforestry beekeeping extension. In addition to the different styles of beekeeping agroforestry systems, we analyze the groups organizational and power strategies, the issues of local economic reproduction, and specific knowledge for environmental sustainability.

Key words: Agroecology, bees, agroforestry, melliferous flora, family farming, endogenous development, peasants, agrarian reform, quilombolas, indigenous people.

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1 Capítulo 5.2: Summary of four social groups and major analytical axes of their beekeeping agroforestry systems, in southern Rio Grande do Sul State, Brazil, 2013 | 153 |
| Tabla 1 Capítulo 5.3: Name and time of flowering of tree species, native and exotic, related as beekeeping value by the Guarani indigenous from 'Coxilha da Cruz' village, municipality of Barra do Ribeiro, Atlantic Forest biome, in Rio Grande do Sul, Brazil | 168 |
| Tabla 2 Capítulo 5.3: Popular name and time of flowering of shrubs and herbs species, native and exotic, related as beekeeping value by the Guarani indigenous from 'Coxilha da Cruz' village, municipality of Barra do Ribeiro, Atlantic Forest biome, in Rio Grande do Sul, Brazil | 169 |
| Tabla 3 Capítulo 5.3: Popular name and time of flowering of tree species, native and exotic, related as beekeeping value by the Afro descent quilombolas from Quilombo 'Cerro das Velhas', municipality of Canguçu, Atlantic Forest biome, in Rio Grande do Sul, Brazil | 169 |
| Tabla 4 Capítulo 5.3: Popular name and time of flowering of shrubs and herbs species, native and exotic, related as beekeeping value by the Afro descent quilombolas from Quilombo 'Cerro das Velhas', Canguçu, Atlantic Forest biome, in Rio Grande do Sul, Brazil | 171 |
| Tabla 5 Capítulo 5.3: Popular name and time of flowering of tree species, native and exotic, related as beekeeping value by the smallholder farmers from 'Schiavon family', municipality of Pelotas, Atlantic Forest biome, in Rio Grande do Sul, Brazil | 172 |
| Tabla 6 Capítulo 5.3: Popular name and time of flowering of shrubs and herbs species, native and exotic, related as beekeeping value by the smallholder farmers from 'Schiavon family', municipality of Pelotas, Atlantic Forest biome, in Rio Grande do Sul, Brazil | 173 |
| Tabla 7 Capítulo 5.3: Popular name and time of flowering of tree species, native and exotic, related as beekeeping value by the landless settlers from municipality of Canguçu, Atlantic Forest biome, in Rio Grande do Sul, Brazil | 174 |
| Tabla 8 Capítulo 5.3: Popular name and time of flowering of shrubs and herbs species, native and exotic, related as beekeeping value by the landless settlers from the municipality of Canguçu, Atlantic Forest biome, Rio Grande do Sul, Brazil | 175 |
| Tabla 9 Capítulo 5.3: Popular name and time of flowering of tree species, native and exotic, related as beekeeping value by the | |

| | |
|--|-----|
| landless settlers from the municipalities of Hulla Negra, Candiota and Aceguá, Pampa biome, in Rio Grande do Sul, Brazil | 176 |
| Tabla 10 Capítulo 5.3: Popular name and time of flowering of shrubs and herbs species, native and exotic, related as beekeeping value by the landless settlers from the municipalities of Hulla Negra, Candiota and Aceguá, Pampa biome, in Rio Grande do Sul, Brazil | 177 |
| Tabla 1 Capítulo 5.4: Nome popular, potencial melífero e período de floração das espécies arbóreas nativas do levantamento realizado na região Serrana de Pelotas, na metade Sul do Rio Grande do Sul, Brasil | 196 |
| Tabla 2 Capítulo 5.4: Nome popular, nome científico e família botânica das espécies arbóreas nativas de valor apícola do levantamento realizado na região Serrana de Pelotas, na metade Sul do Rio Grande do Sul, Brasil | 199 |
| Tabla 1 Capítulo 6: Resumen comparativo de los objetivos generales y objetivos específicos analizados en la investigación y su presencia en cada uno de los cuatro artículos componentes de la tesis doctoral | 204 |
| Tabla 1 Capítulo 8.1: Características químicas del suelo en el viñedo, en los bordes externos a las líneas de cultivo, en la propiedad de la familia Schiavon, en Pelotas, RS. Laboratorio de Fertilidad del Suelo – Embrapa Clima Templado (resultados medios de tres muestras por parcela) | 264 |
| Tabla 2 Capítulo 8.1: Fertilización orgánica y química poco soluble aplicada en la base, por planta y por hectárea, durante la implantación de los viñedos en la propiedad de la familia Schiavon, en Pelotas, RS | 265 |
| Tabla 3 Capítulo 8.1: Características químicas del suelo en el viñedo, en los bordes externos, en las entrelineas y en las líneas de cultivo, en la propiedad de la familia Schiavon, en Pelotas, RS. Laboratorio de Fertilidad del Suelo – Embrapa Clima Templado (resultados medios de tres muestras por parcela) | 269 |
| Tabla 4 Capítulo 8.1: Características químicas de análisis de tejidos de ramas de „aruera roja” (<i>Schinus terebinthifolius</i> : Anacardiaceae), „te de bugre” (<i>Casearia sylvestris</i> : Flacourtiaceae) y pitanguera” (<i>Eugenia uniflora</i> : Myrtaceae), en Pelotas, RS. Laboratorio de Fertilidad del Suelo – Embrapa Clima Templado (resultados medios de tres muestras colectadas por material) | 272 |
| Tabla 5 Capítulo 8.1: Número de individuos de <i>Apis mellifera</i> y <i>Plebeia nigriceps</i> visitando flores de „aruera roja” (<i>Schinus</i> | |

terebinthifolius - Anacardiaceae), observados recolectando néctar o polen en el espacio de tiempo de 5 minutos y a cada hora, en un cuadrante de 0,25 metros cuadrados, en el municipio de Pelotas, RS (valores medios de cuatro repeticiones para cada horario) 274

Tabla 6 Capítulo 8.1: Número de individuos de *Apis mellifera* y *Plebeia nigriceps* visitando flores de „chá-de-bugre“ (*Cordia salicifolia* – Boraginaceae), observados recolectando néctar o polen en el espacio de tiempo de 5 minutos, en un cuadrante de 0,25 metros cuadrados, con repeticiones de hora en hora, en el municipio de Pelotas, RS (valores medios de cuatro repeticiones para cada horario) 276

Tabla 7 Capítulo 8.1: Número de individuos de *Apis mellifera* y *Plebeia nigriceps* visitando flores de „canudo de pito“ (*Senna bicapsularis* - Fabaceae), observados recolectando néctar o polen en el espacio de tiempo de 5 minutos, en un cuadrante de 0,25 m cuadrados, con repeticiones de hora en hora, en el municipio de Pelotas, RS (valores medios de cuatro repeticiones para cada horario) 277

Tabla 8 Capítulo 8.1: Número de individuos de *Apis mellifera* y *Plebeia nigriceps* visitando flores de „aroeira brava“ (*Lithraea molleoides* - Anacardiaceae), observados recolectando néctar o polen en el espacio de tiempo de 5 minutos, en un cuadrante de 0,25 metros cuadrados, con repeticiones de hora en hora, en el municipio de Pelotas, RS (valores medios de cuatro repeticiones para cada horario) 277

Tabla 9 Capítulo 8.1: Número de individuos de *Apis mellifera* y *Plebeia nigriceps* visitando flores de „ingá“ (*Inga striata* - Fabaceae), observados recolectando néctar o polen en el espacio de tiempo de 5 minutos, en un cuadrante de 0,25 m cuadrados, con repeticiones de hora en hora, en el municipio de Pelotas, RS (valores medios de cuatro repeticiones para cada horario) 277

Tabla 1 Capítulo 8.2: Dimensões internas padronizadas da colméia modelo Langstroth 293

Tabla 2 Capítulo 8.2: Nome popular e período de floração das espécies arbóreas nativas relacionadas como melíferas pelos assentados da região de Canguçu, RS 325

Tabla 3 Capítulo 8.2: Nome popular e período de floração das espécies arbóreas exóticas cultivadas, relacionadas como melíferas pelos assentados de Canguçu, RS 325

Tabla 4 Capítulo 8.2: Nome popular e período de floração das espécies arbustivas nativas relacionadas como melíferas pelos assentados de Canguçu, RS: 326

| | |
|---|-----|
| Tabla 5 Capítulo 8.2: Nome popular e período de floração das espécies arbustivas exóticas cultivadas relacionadas como melíferas pelos assentados de Canguçu, RS | 326 |
| Tabla 6 Capítulo 8.2: Nome popular e período de floração das espécies arbóreas nativas relacionadas como melíferas pelos assentados da reforma agrária na região de Hulha Negra, Candiota e Aceguá, na Metade Sul do RS | 330 |
| Tabla 7 Capítulo 8.2: Nome popular e período de floração das espécies arbóreas exóticas cultivadas relacionadas como melíferas pelos assentados da reforma agrária na região de Hulha Negra, Candiota e Aceguá, na Metade Sul do RS | 331 |
| Tabla 8 Capítulo 8.2: Nome popular e período de floração das espécies arbustivas nativas relacionadas como melíferas pelos assentados da reforma agrária na região de Hulha Negra, Candiota e Aceguá, na Metade Sul do RS | 331 |
| Tabla 9 Capítulo 8.2: Nome popular e período de floração das espécies arbustivas exóticas cultivadas relacionadas como melíferas pelos assentados da reforma agrária na região de Hulha Negra, Candiota e Aceguá, na Metade Sul do RS | 332 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 01 Agradecimientos: Familia Steibel Wolff: Arthur, Luis Fernando, Gisele y Paula, Baena, España | vii |
| Figura 01 Capítulo 1: Colmenas para investigación en la 'Estación Experimental Cascata', junto al bosque nativo de Embrapa Clima Templado, Pelotas, Brasil | 06 |
| Figura 02 Capítulo 1: Indígenas guaraníes manejando colonia de „abejas sin aguijón” „jataí” (<i>Tetragonisca angustula</i> : Trigonini, Apidae), con reina, panales de cría y obreras en el detalle, en la aldea Coxilha da Cruz, Barra do Ribeiro, Brasil | 07 |
| Figura 03 Capítulo 1: Colonias de „abejas sin aguijón” „mirim mosquito” (<i>Plebeia nigriceps</i> : Meliponini, Apidae), con detalle del interior de la caja, depósitos de miel y polen y panales de cría en el fondo, en finca de agricultura familiar, Turuçu, Brasil | 10 |
| Figura 04 Capítulo 1: Colmenas de „abejas melíferas africanizadas” (<i>Apis mellifera</i> : Apini, Apidae) polinizando huerto experimental de melocotones (<i>Prunus persica</i> : Rosaceae) en la Estación Experimental Cascata, Pelotas, Brasil | 12 |
| Figura 05 Capítulo 1: Asentado apicultor enseñando panal de abejas durante actividad práctica de apicultura en el asentamiento „Conquista da Fronteira”, Hulha Negra, Brasil | 15 |
| Figura 06 Capítulo 1: Localización geográfica de Brasil en el mundo y ubicación de la Región Sur en el Estado de Rio Grande do Sul y en Brasil | 16 |
| Figura 07 Capítulo 1: Localización geográfica del Estado de Rio Grande do Sul en Brasil y detalle de la ubicación del territorio Sur y sus municipios componentes. | 17 |
| Figura 08 Capítulo 1: Disposición geográfica de los biomas Pampa y Mata Atlántica en el Estado de Rio Grande do Sul, extremo sur de Brasil, con la ubicación de los cuatro municipios en estudio | 18 |
| Figura 09 Capítulo 1: Colmenas de unidad de investigación participativa en bosque de acacia negra (<i>Acacia decurrens</i> : Fabaceae), en finca de agricultura familiar, Morro Redondo, Brasil..... | 22 |
| Figura 10 Capítulo 1: Estudios sobre la biología de „abejas sin aguijón” „mirim mosquito” (<i>Plebeia nigriceps</i> : Meliponini, Apidae) | |

| | |
|---|----|
| en finca de agricultura familiar, Turuçú, Brasil | 25 |
| Figura 11 Capítulo 1: Colmenas de unidad de investigación participativa en finca de agricultura familiar, Canguçu, Brasil | 26 |
| Figura 12 Capítulo 1: Colmena de „abejas sin aguijón“ „jataí“ (<i>Tetragonisca angustula</i> : Trigonini, Apidae) bajo condiciones de invernadero para evaluación como polinizadores de arándanos (<i>Vaccinium myrtillus</i> : Ericaceae), Pelotas, Brasil | 28 |
| Figura 13 Capítulo 1: Colonia de „mirim mosquito“ (<i>Plebeia nigriceps</i> : Mliponini, Apidae) con enjambre nuevo y embrionario, con algunas pocas celdas de cría, obreras y reina en el detalle, en la Estación Experimental Cascata de Embrapa Clima Templado, Pelotas, Brasil..... | 32 |
| Figura 1 Capítulo 2: Control de frecuencia e intensidad de visitación de abejas durante floración de girasol (<i>Helianthus annuus</i> : Asteraceae), con destaque para „abejas melíferas africanizadas“ (<i>A. mellifera</i> : Apini, Apidae) cubiertas de granos de polen, Pelotas, Brasil | 67 |
| Figura 2 Capítulo 2: Las especificidades del néctar y polen de cada especie botánica, como la flor de aruera roja (<i>Schinus terebintifolius</i> : Anacardiaceae), puede otorgar características únicas para la miel de una localidad; Pelotas, Brasil | 69 |
| Figura 3 Capítulo 2: Algunos árboles son beneficios para las abejas y para la fertilidad de los suelos, como el „inga“ (<i>Inga striata</i> : Fabaceae), el „rompe hoces“ (<i>Calliandra brevipes</i> : Fabaceae) y la „timbauba“ (<i>Enterolobium contortisiliquum</i> : Fabaceae), y conocer la fenología de sus floradas puede favorecer el manejo de los sistemas apícolas agroforestales; Pelotas, Brasil | 71 |
| Figura 4 Capítulo 2: Distribución geográfica de los biomas Pampa y Mata Atlántica y de las unidades de vegetación en el Estado de Rio Grande do Sul, Brasil, con la ubicación de los cuatro municipios en estudio | 73 |
| Figura 5 Capítulo 2: Distribución geográfica de los biomas Pampa y Mata Atlántica y de las unidades de vegetación en el Estado de Rio Grande do Sul, Brasil, con la ubicación de los cuatro municipios en estudio | 74 |
| Figura 6 Capítulo 2: Distribución geográfica de los biomas Pampa y Mata Atlántica y de los remanecientes de vegetación en el Estado de Rio Grande do Sul, Brasil, con la ubicación de los cuatro municipios en estudio | 76 |

| | |
|---|-----|
| Figura 1 Capítulo 3: Indígenas guaraníes manoseando colonias de „abejas sin aguijón“ en la aldea „Coxilha da Cruz“, Barra do Ribeiro, Brasil | 81 |
| Figura 2 Capítulo 3: Afrodescendiente inspeccionando colonia de „abejas sin aguijón“ y en reunión de grupo en el quilombo „Cerro das Velhas“, Canguçu, Brasil | 83 |
| Figura 3 Capítulo 3: Agricultores familiares instalando cartel de unidad demostrativa de apicultura y asentando láminas de cera alveolada en los marcos para manejo de colmenas de „abejas melíferas africanizadas“ (<i>A. mellifera</i> : Apini, Apidae), Pelotas, Brasil | 85 |
| Figura 4 Capítulo 3: Asentados de de la región de Bagé durante actividades de apicultura en el asentamiento „Conquista da Fronteira“, Hulha Negra, Brasil | 87 |
| Figura 5 Capítulo 3: Agricultores sin tierra de asentamientos de la región de Canguçu durante actividades de capacitación y cambio de experiencias sobre flora apícola y manejos de colmenas para la producción de miel; Canguçu, Brasil | 90 |
| Figura 1 Capitulo 5.1: Abeja melífera africanizada recolectando néctar y polen de las flores de „aroeira roja“. Familia Schiavon, Pelotas, Brasil | 121 |
| Figura 2 Capitulo 5.1: Parral integrado con „aroeira roja“ y alrededores de bosque nativo. Familia Schiavon, Pelotas, Brasil | 121 |
| Figura 3 Capitulo 5.1: Campesino apuntando las ramas de los soportes vivos de „aroeira“ roja en el parral. Familia Schiavon, Pelotas, Brasil | 122 |
| Figura 1 Capitulo 5.2: Colmena de abejas melíferas africanizadas y agricultor familiar durante entrevista sobre apicultura y polinización de los huertos, Pelotas, Brasil | 128 |
| Figura 2 Capitulo 5.2: Agricultores sin tierra durante actividad de apicultura en el asentamiento, Hulha Negra, Brasil | 136 |
| Figura 3 Capitulo 5.2: Afrodescendiente quilombola trabajando con una colonia de abejas sin aguijón, Canguçu, Brasil | 142 |
| Figura 4 Capitulo 5.2: Indígenas guaraníes durante actividad de meliponicultura, trabajando con una colonia de abejas sin aguijón, Brasil | 148 |
| Figura 1 Capitulo 5.3: Number and flowering period of tree species (native and total) and total plant species listed by the indigenous Guarani as beekeeping value plants in the village | |

| | |
|--|-----|
| „Coxilha da Cruz”, at Barra do Ribeiro, Atlantic Forest biome, Rio Grande do Sul State, Brazil | 183 |
| Figura 2 Capítulo 5.3: Number and flowering period of tree species (native and total) and total plant species listed by the Afro descent Quilombolas as beekeeping value plants in the Quilombo „Cerro das Velhas”, at Canguçu, Atlantic Forest biome, Rio Grande do Sul State, Brazil | 183 |
| Figura 3 Capítulo 5.3: Number and flowering period of tree species (native and total) and total plant species listed by the smallholder family farmers as beekeeping value plants in the „Schiavon” farm, at Pelotas, Atlantic Forest biome, Rio Grande do Sul State, Brazil | 184 |
| Figura 4 Capítulo 5.3: Number and flowering period of tree species (native and total) and total plant species listed by the landless settlers as beekeeping value plants in the settlements of Canguçu, Atlantic Forest biome, Rio Grande do Sul State, Brazil | 184 |
| Figura 5 Capítulo 5.3: Number and flowering period of tree species (native and total) and total plant species listed by the landless settlers as beekeeping value plants in the settlements of Hulha Negra, Candiota and Aceguá, Pampa biome, Rio Grande do Sul State, Brazil | 185 |
| Figura 1 Capítulo 5.4: Gráfico de la oferta de néctar y polen en especies arbóreas nativas en la mitad Sur de Rio Grande do Sul, en el período de 2007/2008, en la región serrana de Pelotas, Brasil | 201 |
| Figura 1 Capítulo 8.1: Viñas (<i>Vitis labrusca</i> : Vitaceae), conducida en sistema de espaldera y circundada por bosques nativos | 264 |
| Figura 2 Capítulo 8.1: Aspecto del suelo de las viñas (<i>Vitis labrusca</i>) conducidas en sistema de espaldera con estacas vivas de aruera roja (<i>Schinus therebintifolium</i>) | 265 |
| Figura 3 Capítulo 8.1: Espaldera con estacas vivas de aruera roja (<i>Schinus therebintifolium</i>) | 267 |
| Figura 4 Capítulo 8.1: Aspecto del suelo de las viñas (<i>Vitis labrusca</i>) conducidas en sistema de espaldera con estacas vivas de aruera roja (<i>Schinus therebintifolium</i>) | 268 |
| Figura 5 Capítulo 8.1: Aspecto de las ramas de las estacas vivas de aruera roja (<i>Schinus therebintifolium</i>) en las viñas (<i>Vitis labrusca</i>) conducidas en sistema de espaldera | 271 |
| Figura 6 Capítulo 8.1: Observaciones de campo para | |

| | |
|---|-----|
| evaluar la visitación floral por abejas y otros insectos en los árboles durante el período de floración | 273 |
| Figura 7 Capítulo 8.1: Aspectos de las floraciones de „te de bugre“ (<i>Cordia salicifolia</i> - Boraginaceae), „canudo de pito“ (<i>Senna bicapsularis</i> - Fabaceae), „aroeira brava“ (<i>Lithraea molleoides</i> - Anacardiaceae) y „ingá“ (<i>Inga striata</i> - Fabaceae); en sentido horario desde la izquierda arriba | 276 |
| Figura 8 Capítulo 8.1: Masas de granos de polen sacadas de colmenas de abejas melíferas africanizadas (izquierda) y de abejas indígenas sin aguijón (derecha), de la propiedad de la familia Schiavon, Pelotas, Brasil (ampliación 5 veces) | 278 |
| Figura 9 Capítulo 8.1: Granos de polen sacados de flores de 'aroeira' roja (izquierda), sacados de colmena de abejas melíferas africanizadas (centro) y sacados de colmena de abejas indígenas sin aguijón (derecha), de la propiedad de la familia Schiavon, Pelotas, Brasil (ampliación 40 veces) | 280 |
| Figura 10 Capítulo 8.1: Panales de miel cortados de las colmenas de „abejas melíferas africanizadas“ (<i>Apis mellifera</i>) para la venta directa a los consumidores | 283 |
| Figura 1 Capítulo 8.2: Favo com abelhas e mel: gente e alimento saudável combinam com qualidade de vida e desenvolvimento sustentável | 286 |
| Figura 2 Capítulo 8.2: Assentado observando crias, abelhas operárias e depósito de mel e de pólen em um favo de enxame novo | 288 |
| Figura 3 Capítulo 8.2: Apicultura no assentamento: colocando os conhecimentos em prática | 290 |
| Figura 4 Capítulo 8.2: Colmeia modelo Langstroth, padrão internacional | 291 |
| Figura 5 Capítulo 8.2: Colmeia Langstroth completa: fundo, ninho, melgueira e tampa | 293 |
| Figura 6 Capítulo 8.2: Equipamento de proteção individual favorece a segurança no trabalho | 294 |
| Figura 7 Capítulo 8.2: Jaleco para apicultura de confecção artesanal: conforto e boa proteção a baixo custo | 295 |
| Figura 8 Capítulo 8.2: Preparando o material na câmara de combustão do fumegador | 296 |

| | |
|---|-----|
| Figura 9 Capítulo 8.2: Acendendo o fumegador para um adequado trabalho com as abelhas | 297 |
| Figura 10 Capítulo 8.2: Acesso facilitado, isolamento, florada, insolação e abrigo dos ventos favorecem a saúde e a produção das colmeias | 298 |
| Figura 11 Capítulo 8.2: Distanciamento entre as colmeias: bom para os apicultores, melhor para os enxames | 299 |
| Figura 12 Capítulo 8.2: Colocação de tiras de cera alveolada nos quadros com auxílio de fios ligados à bateria de carro | 301 |
| Figura 13 Capítulo 8.2: Enxame alojando-se em caixa-isca | 302 |
| Figura 14 Capítulo 8.2: Enxame alojado no porão de uma casa | 303 |
| Figura 15 Capítulo 8.2: Corte, acomodação no quadro e fixação do favo com crias removido de enxame alojado em um galpão | 304 |
| Figura 16 Capítulo 8.2: Enxame temporariamente pousado sobre os ramos de um arbusto | 305 |
| Figura 17 Capítulo 8.2: Enxame novo: favos em construção a partir das tiras de cera laminada | 306 |
| Figura 18 Capítulo 8.2: Retirando um quadro após a abertura da tampa da colmeia e a aplicação da fumaça. | 308 |
| Figura 19 Capítulo 8.2: Favo novo e com larvas, pupas e abelha adulta operária | 308 |
| Figura 20 Capítulo 8.2: Favo velho e com alvéolos e pupas de zangões | 309 |
| Figura 21 Capítulo 8.2: Favo com lamina de cera alveolada sendo incrustada, usando energia elétrica proveniente da bateria de um carro | 309 |
| Figura 22 Capítulo 8.2: Favo novo, em construção a partir de uma lamina de cera alveolada | 310 |
| Figura 23 Capítulo 8.2: Favo bem construído e em condições para a postura pela rainha | 310 |
| Figura 24 Capítulo 8.2: Colmeia com redutor de alvado e resguardada do clima extremo | 312 |
| Figura 25 Capítulo 8.2: Favo com alvéolos bloqueados por depósito de pólen e de mel | 313 |

| | |
|--|-----|
| Figura 26 Capítulo 8.2: Favos com larvas e pupas que originarão zangões são sinais de enxameação e devem ser substituídos ou cortados parcialmente | 315 |
| Figura 27 Capítulo 8.2: Alimento pastoso à base de açúcar mascavo e mel sendo colocado dentro de um alimentador tipo cocho | 318 |
| Figura 28 Capítulo 8.2: Alimentador tipo cocho sendo colocado no lugar de um quadro lateral no ninho da colmeia | 319 |
| Figura 29 Capítulo 8.2: Polinização das flores de cebola (<i>Allium cepa</i>) assegura maior produção de sementes | 323 |
| Figura 30 Capítulo 8.2: Polinização de ervilhaca (<i>Vicia spp</i>): melhores pastagens e produção de mel | 323 |
| Figura 31 Capítulo 8.2: Abelha visitando flores de timbauva (<i>Enterolobium contortisiliquum</i>) | 327 |
| Figura 32 Capítulo 8.2: Gráfico de oferta de néctar e pólen em espécies botânicas indicadas como de valor apícola pelos assentados da reforma agrária na região de Canguçu, RS | 327 |
| Figura 33 Capítulo 8.2: Abelha visitando flores de chá-de-bugre (<i>Cordia salicifolia</i>) | 328 |
| Figura 34 Capítulo 8.2: trabalho em grupo e qualificação técnica entre assentados e assentadas favorecem o bom manejo e a produtividade nos apiários | 329 |
| Figura 35 Capítulo 8.2: Gráfico de oferta de néctar e pólen em espécies botânicas indicadas como de valor apícola pelos agricultores assentados da reforma agrária em Hulha Negra, Candiota e Aceguá, na Metade Sul do Rio Grande do Sul | 331 |
| Figura 36 Capítulo 8.2: Colocação de melgueira e quadros com favos construídos nas safras anteriores | 335 |
| Figura 37 Capítulo 8.2: Retirada dos favos repletos de mel, removendo as abelhas aderentes | 337 |
| Figura 38 Capítulo 8.2: Casa do mel: boas condições para a centrifugação e o processamento do mel | 338 |
| Figura 39 Capítulo 8.2: Desoperculação dos favos de mel com garfo desoperculador | 339 |
| Figura 40 Capítulo 8.2: Favo de mel desoperculado | |

| | |
|---|-----|
| e pronto para a centrifugação | 340 |
| Figura 41 Capítulo 8.2: Centrifugadora sendo preenchida com os favos desoperculados | 340 |
| Figura 42 Capítulo 8.2: Detalhe do mel escorrendo por ambos os lados do favo durante a centrifugação | 341 |
| Figura 43 Capítulo 8.2: Mel escorrendo da centrífuga para dentro de balde | 342 |
| Figura 44 Capítulo 8.2: Mel em decantação dentro de baldes de 12 quilos | 343 |
| Figura 45 Capítulo 8.2: Mel embalado na cooperativa, aguardando a rotulagem e comercialização | 344 |
| Figura 1 Capítulo 8.3: Grupo de investigadores, productores y colaboradores del Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (CAAE) galardonados con los 'Premios a la Investigación y Defensa de la Producción Ecológica - 2012' | 354 |

RELACIÓN DE ACRÓNIMOS

ABA-Agroecología - Asociación Brasileña de Agroecología

ABEMEL - Asociación Brasileña de Exportadores de Miel

ACODERIMA - Asociación Comunitaria de Desarrollo del Rincón de los Mayas

ANA - Agencia Nacional de Agroecología

APL-Alimentos - Ajustes Productivos Locales para Alimentos

ARPA-SUL - Asociación Regional de Pequeños Agricultores de la Región Sur

ASTECA - Asociación Técnica de Cooperación Agrícola

CAAE - Comité Andaluz de Agricultura Ecológica

CAMAL - Cooperativa Agrícola Mista de Aceguá

CAPA - Centro de Apoyo al Pequeño Agricultor

CAPEP - Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior

COAG - Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos

COMELCA - Cooperativa de los Productores de Miel de Canguçu

CONAPZS - Cooperativa Núcleo de los Apicultores de Pelotas y Zona Sur

CONFIE - Convenio entre FAPEG, INCRA y EMPRAPA

COOPERAL - Cooperativa Regional de los Agricultores Asentados

COOPTIL - Cooperativa de Producción, Trabajo y Cooperación

COPTEC - Cooperativa de Técnicos del MST

COPTEC - Cooperativa de Prestación de Servicios Técnicos

EMATER - Empresa de Asistencia Técnica y Extensión Rural

EMBRAPA - Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria

FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación

FEPAGRO - Fundación Estadual de Investigación Agropecuaria

FAPEG - Fundación de Amparo a la Investigación

FARGS - Federación Apícola de Rio Grande do Sul

IdEP - Instituto de Estudios de Posgrado de la UCO

INCRA - Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria

ISEC - Instituto de Sociología y Estudios Campesinos

MAPA - Ministerio de Agricultura y Producción Agropecuaria

MST - Movimiento de los Trabajadores Rurales Sin Tierra

PLANAPO - Plan Nacional de Agroecología y Producción Orgánica

UCO - Universidad de Córdoba

UCPel - Universidad Católica de Pelotas

UFPel - Universidad Federal de Pelotas

UNAIC - Unión de las Asociaciones Comunitarias del Interior de Canguçu

USP - Universidad de São Paulo

**SISTEMAS AGROFORESTALES APÍCOLAS:
INSTRUMENTO PARA LA SUSTENTABILIDAD DE LA AGRICULTURA
FAMILIAR, ASENTADOS DE LA REFORMA AGRARIA,
AFRODESCENDIENTES QUILOMBOLAS E INDÍGENAS GUARANÍES**

1. INTRODUCCIÓN

Esta tesis doctoral tiene como propósito el estudio de la inserción de abejas melíferas africanizadas y abejas nativas sin aguijón en sistemas agroforestales, analizando cuatro situaciones en que se manejaron dichos sistemas con abejas en contextos de producción agroecológica campesina e indígena existentes en el sur de Rio Grande do Sul, Brasil.

Las cuestiones que hemos escogido como más relevantes analizan los distintos estilos de manejo agroforestal y las estrategias de sustentabilidad ambiental, social y económica creadas en situaciones de agricultura familiar, de asentamientos de la reforma agraria, de una comunidad afrodescendiente quilombola y de una aldea indígena guaraní.

En esta introducción presentamos las líneas generales de la cuestión, la motivación y su justificación a la que se refiere este trabajo: las abejas integradas en los sistemas agroforestales como herramienta para la sustentabilidad de la agricultura familiar campesina e indígena.

A continuación presentamos el marco teórico y las cuestiones que fundamentaron el presente trabajo, así como las metodologías que se aplicaron en la investigación.

Los resultados obtenidos se presentan mediante cuatro artículos, dos de ellos ya publicados y otros dos en proceso de evaluación por revistas internacionales. En dichos artículos se discuten los datos relativos a la

evolución histórica de cada grupo, sus conocimientos sobre la flora melífera, el establecimiento de calendarios apícolas locales, las abejas y las formas de manejo presentes en las fincas, la organización social observada en cada grupo y la importancia económica de las abejas en los sistemas agroforestales. El primer artículo caracteriza el proceso de investigación agroecológica sobre sistemas apícolas, desarrollado conjuntamente por el Instituto de Sociología y Estudios Campesinos (ISEC) de la Universidad de Córdoba (UCO) y la Unidad de Clima Templado de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa): la primera en Andalucía, España, y la segunda en Rio Grande do Sul, Brasil. Dicho artículo describe la dimensión sociológica existente en los procesos de acompañamiento a los movimientos sociales y las dinámicas de investigación-acción participativa que se están generando y que buscan transformar la realidad a través de formas de desarrollo endógeno y de la institucionalización del diálogo de saberes.

El segundo artículo presenta datos sobre la comprensión y la comparación de las múltiples estrategias que involucran estilos agroecológicos de sistemas apícolas y agroforestales conducidos por agricultores familiares, asentados de la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes en busca de la sostenibilidad en sus fincas en el sur de Brasil.

El tercer artículo estudia el conocimiento existente entre campesinos y pueblos tradicionales respecto a las plantas que nacen en sus agroecosistemas y que, de acuerdo con ellos, son de interés para la Apicultura y la Meliponicultura. Además, analiza tablas de las distintas especies botánicas y de los calendarios de disponibilidad de floración local que se elaboraron a través de las dinámicas realizadas con los miembros de los grupos.

El cuarto artículo, como ayuda para apoyar la tesis en algunas de sus discusiones y para permitir hacer referencias en sus trabajos publicados, presenta datos del levantamiento fenológico de la flora apícola arbórea nativa realizado bajo metodología académico-científica en la región de estudio.

Posteriormente, en la discusión de resultados, los mismos son agrupados en cuatro cuestiones y respectivas subcuestiones, analizándose con detalle los aspectos más relevantes de cada grupo. Destacamos, especialmente, el tema de los diversos estilos agroecológicos y manejos apícolas agroforestales que vienen surgiendo bajo las distintas realidades concretas de cada grupo.

Después de las conclusiones, en el apartado siguiente, además de añadirse notas y apuntes a la extensión agroecológica, profundizamos en el estudio analítico de uno de los sistemas agroforestales apícolas, el de la viticultura de los agricultores familiares, donde se realizaron una serie de análisis florales, de suelos, de tejidos foliares y de polen, en colmenares y laboratorios, lo que permitió avanzar en las conclusiones respecto a los sistemas agroforestales apícolas. Las publicaciones técnicas añadidas fueron elaboradas durante la tesis doctoral como parte de la devolución de los resultados de la investigación a las comunidades participantes, o como estrategia de divulgación, atendiendo a las demandas que presentaron los propios campesinos durante el transcurso del trabajo de campo. Estos apuntes no forman parte del corpus teórico, pero están ahí como aporte para manejos técnicos. De acuerdo con algunas aportaciones empíricas que hemos hecho con el trabajo, la extensión agroecológica apícola agroforestal debería seguir por caminos y prácticas que proponemos en este apartado. Los libretos técnicos, por ejemplo, son un producto específico resultante en buena medida de la investigación. Por último, listamos la bibliografía utilizada y anexamos los fragmentos destacados de las transcripciones de las entrevistas de campo.

1.1. MOTIVACIÓN

Este trabajo de investigación en estilos agroecológicos y manejos apícolas agroforestales impulsa un trabajo mayor y más amplio de investigación en Agroecología y en sistemas agroforestales que se realiza en la región Sur de Brasil, conducido por la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa) y adaptado a las realidades agroecológicas de agricultores familiares, de asentados de la reforma agraria, de comunidades tradicionales afrodescendientes quilombolas y de pueblos indígenas autóctonos.

Me ha motivado la posibilidad de repercutir positivamente sobre la situación económica, social e incluso organizativa campesina e indígena, alcanzando e influyendo, quizás, sobre las políticas públicas de extensión y de apoyo a las comunidades de agricultores familiares y pueblos tradicionales. Esta investigación doctoral tiene todo que ver con mi carrera profesional, pues siendo estudiante de Agronomía empecé a trabajar con abejas en colmenares propios con mis hermanos, centrifugando la miel en casa de mis padres y vendiéndola en ferias de productos ecológicos en Porto Alegre y Caxias do Sul, Brasil. Además de la miel y de la polinización dirigida en huertos de manzanas, aprovechábamos los propóleos y la cera de abeja como productos de agroindustria artesanal familiar.

Como activo militante en los sectores de la apicultura y de las iniciativas agroecológicas, en la 'Asociación Gaucha de Apicultores' alcancé a ser vicepresidente y en la 'Cooperativa Ecológica Coolmeia' actué como representante de los productores en el Consejo Administrativo y en el Consejo Fiscal, aparte de contribuir durante catorce años con el Comité Técnico Agrícola y Ecotecnología.

Durante nueve años trabajé en la 'Fundación Gaia', la organización no gubernamental presidida por el ambientalista brasileño José Lutzenberger,

conduciendo proyectos de extensión en agricultura ecológica junto a grupos organizados de agricultores familiares, asentados del 'Movimiento de los Sin Tierra' y comunidades indígenas en las reservas 'Cantagalo' y 'Pacheca'. He impartido centenares de cursos y ponencias respecto a la gestión orgánica de los suelos, horticultura y fruticultura ecológica, integración de animales, saneamiento ambiental, reciclaje de residuos orgánicos, apicultura sustentable y otros temas relacionados. En la 'Fundación Gaia' he ejercido la coordinación del equipo de Extensión Agrícola y he representado a la institución en seminarios relacionados con el desarrollo rural sustentable en Alemania, México, El Salvador y varios Estados de Brasil.

Actué como asesor técnico y científico de la organización no gubernamental 'Centro Ecológico', además de ser instructor en el 'Instituto para la Cooperación y Desarrollo Social' en los cursos de Agroecología y manejo de la unidad de producción familiar. He trabajado durante cuatro años como funcionario en la 'Fundación Estatal de Protección Ambiental', organismo de control y planificación ambiental del Gobierno de Rio Grande do Sul, Brasil, donde tuve el cargo de Jefe del Servicio de la Región Hidrográfica del río Uruguay, en el Departamento de Calidad Ambiental, y después contribuí al Servicio de Emergencia Ambiental, sector directamente relacionado con la presidencia de la organización. He representado a la 'Fundación Estatal de Protección Ambiental' en varios eventos en el área de gestión ambiental, la gestión del estiércol animal y la recuperación de suelos contaminados en varios estados de Brasil y en Alemania.

En la Universidad de Heidelberg, Alemania, cursé una especialización sobre bio-recuperación de suelos contaminados. Realicé la maestría en la Universidad Federal de Rio Grande do Sul, Brasil, respecto a la toxicología sobre abejas melíferas africanizadas de pesticidas aplicados en los cultivos de soja, citrus y manzanares.

Desde el año 2005 pasé a contribuir con Embrapa, como funcionario investigador en abejas y polinización. Durante dos años en el Centro de

Investigación Agrícola en Embrapa Medio-Norte, en São João do Piauí, y desde hace ocho años me encuentro en el Centro de Investigación Agrícola (Figura 01) en Embrapa Clima Templado, en Pelotas, cuya meta principal es la investigación sobre el desarrollo rural sostenible y los agroecosistemas de producción familiar.



Figura 01: Colmenas para investigación en la 'Estación Experimental Cascata', junto al bosque nativo de Embrapa Clima Templado, Pelotas, Brasil.

En Brasil existe una demanda significativa de investigación, desarrollo e innovación orientada a la explotación sostenible de los biomas en bases económicamente competitivas y ecológicamente eficientes. La investigación agropecuaria es comprendida en Brasil como una herramienta imprescindible para el crecimiento y el desarrollo de la sociedad de manera sustentable y para promocionar la salud ambiental, la soberanía alimentaria y la calidad de vida.

En este sentido, la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa) ha dirigido los esfuerzos hacia el desarrollo de tecnologías orientadas al aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, con la reducción de costes ambientales asociada a la viabilización de sistemas integrados y de rotación. La Agroecología se viene presentando como la ciencia capaz de

atender tal desafío, aplicando un enfoque global de la agricultura y del desarrollo rural y promoviendo la interacción entre la sociedad y la naturaleza, entre los seres humanos y la tierra como un proceso complejo que presupone la comprensión del funcionamiento de los agroecosistemas y la preocupación en la justa repartición de sus productos. Aparte de ciencia, la Agroecología también es entendida como una filosofía de acción y una herramienta de empoderamiento y participación.

Con este histórico y propósitos en mente y bajo orientación de un director en Embrapa, Brasil, y otro en la Universidad de Córdoba, España, he desarrollado la presente tesis doctoral. El propósito más importante es evaluar la adaptabilidad y las diferentes estrategias de uso de los productos de abejas melíferas africanizadas y de abejas nativas sin aguijón como herramienta para la consolidación de la Agroecología y la sustentabilidad de la agricultura familiar e indígena en la región Sur de Brasil (Figura 02).



Figura 02: Indígenas guaraníes manejando colonia de ‘abejas sin aguijón’ ‘jataí’ (*Tetragonisca angustula*: Trigonini, Apidae), con reina, panales de cría y obreras en el detalle, en la aldea ‘Coxilha da Cruz’, Barra do Ribeiro, Brasil.

Se han estudiado los 'estilos agroecológicos' de manejo apícola agroforestal que se desarrollan localmente bajo diferentes condiciones ambientales, socioetnoculturales y económicas. Por 'estilos agroecológicos' entendemos aquí el concepto de 'estilos de manejo agroganadero' propuesto por Ploeg (2003, 2012), donde un estilo de manejo es la compleja e integrada variedad de nociones, normas, experiencias y elementos de conocimiento que posee un grupo de agricultores en una región y que configura su praxis en el manejo de los recursos naturales. Desde un enfoque agroecológico, agricultores familiares, asentados de la reforma agraria y pueblos tradicionales recuperan y recrean manejos en los agroecosistemas sobre la base de la cercanía y el saber local (CALLE COLLADO et al., 2012), generando paso a paso los 'estilos agroecológicos' como los que están en análisis.

Hemos pretendido auxiliar el avance de la Apicultura y de la Meliponicultura en la región Sur de Brasil, y la integración y la protección de las abejas en los ambientes agrícolas a través de la promoción y consolidación de sistemas agroforestales apícolas. Esta iniciativa busca favorecer también la preservación de las especies forestales nativas y ampliar las bases técnicas y socioeconómicas a la sustentabilidad de los agroecosistemas, además de pretender contribuir en el ámbito de la seguridad y soberanía alimentaria.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La expansión de la agricultura y la deforestación ha transformado los paisajes de muchas regiones, produciendo pérdida de Biodiversidad y causando daños a los llamados ‘servicios ambientales’, que son las funciones naturales de un ecosistema utilizadas en procesos productivos humanos o en la mantención de su calidad de vida. El desarrollo de sistemas agroecológicos, caracterizados por prácticas agrícolas ecológicamente favorables, promueve una base de alta calidad a la biodiversidad, mantiene mayor semejanza con los hábitats naturales, y facilita la dispersión de las especies y la mantención de la biodiversidad *in situ*.

Los sistemas agroforestales son sistemas de uso de la tierra donde especies arbóreas y arbustivas perennes se desarrollan en asociación con plantas herbáceas, cultivos, pastos o animales. Son una realidad concreta en la construcción de un nuevo conocimiento que parte de la interacción entre la biodiversidad ecológica y sociocultural local con los saberes de los agricultores y de los técnicos involucrados en el proceso de desarrollo. Los sistemas agroforestales apícolas, a su vez, son aquellos donde se introducen abejas melíferas africanizadas o abejas indígenas sin aguijón junto a otros sistemas de producción agroforestales diversos.

La apicultura y meliponicultura en el marco de la Agroecología tratan de la crianza y aprovechamiento racional de las ‘abejas melíferas’ y de las ‘abejas sin aguijón’ y sus productos, en que el manejo de las colonias debe respetar la naturaleza de las abejas, sus ciclos biológicos y su capacidad de producir alimentos naturales y saludables, que sean fuente de salud para los consumidores. En ese sentido, es preciso seguir los principios de bienestar animal en todas las etapas del proceso productivo, favoreciendo la salud de las abejas sin acudir al uso de insumos externos que pongan en riesgo la calidad de los productos de la colmena.

En Agroecología, con el levantamiento y el estudio de estilos de manejos agroforestales que envuelvan la inserción de abejas en distintos contextos se ha comprobado el surgimiento de nuevas estrategias de sustentabilidad ambiental, social y económica.

Este trabajo destaca la importancia de percibir que los distintos manejos agroforestales y apícolas obedecen a una estrategia económica, cultural y sociopolítica. Es decir, que existen diferentes 'estilos agroecológicos' de manejos apícolas, que hay que considerar el contexto en que los mismos se encuentran y que las propias comunidades desarrollan sus formas de organización social para reproducir estos manejos sustentables (Figura 03). Son, por tanto, un ejemplo de racionalidad caracterizada por la sustentabilidad y la producción de innovaciones agroecológicas desde entornos comunitarios campesinos, indígenas o de agricultura familiar.



Figura 03: Colonias de 'abejas sin aguijón' 'mirim mosquito' (*Plebeia nigriceps*: Meliponini, Apidae), con detalle del interior de la caja, depósitos de miel y polen y panales de cría en el fondo, en una finca de agricultura familiar, Turuçu, Brasil.

Las investigaciones sobre el manejo de agroecosistemas que introduzcan abejas y orientados a la sustentabilidad de la agricultura familiar

pueden beneficiar mutuamente a la producción agrícola en comunidades campesinas tradicionales y al crecimiento del sector apícola. En la propiedad rural, tanto la Apicultura como la Meliponicultura contribuyen en varios aspectos entre los cuales destacan: su importante valor económico en la alimentación de las familias, en sus usos medicinales, en la polinización de cultivos y en la venta de los diferentes productos de la colmena; su gran valor ambiental en la polinización y propagación de especies forestales nativas, en el equilibrio de ecosistemas, en las cadenas tróficas y sus interdependencias; y su significativo valor cultural en las tradiciones locales, en los rituales indígenas y quilombolas, en la valoración de la cosmovisión y de los saberes tradicionales, diferentes éticas y estéticas.

Por su parte, en el sector apícola la ampliación y calificación de los procesos de manejo y producción de miel y otros productos pueden contribuir con su valor nutritivo y medicinal a la gente de la ciudad y en el campo, con su valor económico y creciente aportación de recursos a las comunidades (si bien algunas veces orientada hacia la exportación), y con su fundamental conciencia ambiental y estímulo a la sociedad contemporánea respecto a la necesidad de cambiar prácticas nefastas para el medio ambiente y perjudiciales para la vida.

Las abejas representan el grupo de organismos más importante para la polinización de miles de especies de plantas productoras de flores, englobando plantas silvestres y cultivadas (Figura 04), en una sociedad equilibrada resultante de más de veinte millones de años de desarrollo conjunto y con beneficios mutuos.

Si esta unión se rompe, no hay soluciones alternativas disponibles para la humanidad, y las consecuencias previstas son algo catastróficas. Estas señales ya empiezan a verse en los colmenares, por medio del 'Síndrome de Desaparición de Colmenas', denominado internacionalmente de '*Colony Collapse Disorder*' (CCD). El 'CCD' está asociado a grandes mortandades o despoblamientos de colonias de abejas melíferas y ocurre en muchas partes del planeta, sobretudo en Estados Unidos y en Europa (MARTÍN, 2008;

ENGELSDORP *et al.*, 2009; JOHNSON *et al.*, 2009). Es considerado un grave problema que amenaza la salud de las abejas melíferas y la estabilidad económica de la apicultura comercial y de las operaciones de polinización (USDA, 2013; NEUMANN y CARRECK, 2010). La causa o causas del ‘Síndrome de Desaparición de Colmenas’, a pesar de no confirmadas por los investigadores, se asocian a intoxicaciones por plaguicidas, a nuevas patologías en los enjambres, a manejos inadecuados por parte de los apicultores y a deficiencias nutricionales (PAJUELO y BERMEJO, 2013; ENGELSDORP y MEIXNER, 2010).



Figura 04: Colmenas de ‘abejas melíferas africanizadas’ (*Apis mellifera*: Apini, Apidae) polinizando huerto experimental de melocotones (*Prunus persica*: Rosaceae) en la Estación Experimental Cascata, Pelotas, Brasil.

Como reciente política pública del Gobierno brasileño, ha sido creado el ‘Plan Nacional de Agroecología y Producción Orgánica’ (PLANAPO), buscando implantar y hacer efectivas acciones dirigidas al desarrollo rural sustentable. Es el principal instrumento para la aplicación de la ‘Política Nacional de Agroecología y Producción Orgánica’ y busca integrar y calificar las diferentes políticas y programas de diez ministerios asociados a políticas públicas para el

desarrollo sustentable (BRASIL, 2013). Es el resultado de un intenso debate y una construcción participativa, involucrando a diferentes organismos gubernamentales y a los movimientos sociales del campo y el bosque.

De acuerdo con el Ministerio de Desarrollo Agrario del Gobierno brasileño, el PLANAPO pretende mejorar la calidad de vida de la población por medio de la oferta y el consumo de alimentos saludables, por medio del uso sustentable de los recursos naturales (BRASIL, 2013). El PLANAPO está dirigido a agricultores/as, asentados/as de la reforma agraria, pueblos y comunidades tradicionales, incluyendo la juventud rural, y sus organizaciones económicas que quieran fortalecer o modificar sus prácticas productivas hacia sistemas agroecológicos u orgánicos de producción.

Los 'Ajustes Productivos Locales para Alimentos' (APL-Alimentos), a su vez, son programas apoyados por el Gobierno Estadual de Rio Grande do Sul para la gobernanza, articulación y crecimiento económico regional y local. Más proyectos colectivos son financiados, pero los APL-Alimentos significan el establecimiento de una red local y regional de vínculos con productos alimentarios que van más allá del simple proceso de permuta de bienes o servicios. Crean condiciones de estímulo hacia la capacitación con vistas a la innovación y a la competitividad a partir de un aprendizaje por interacción y cooperación (EMBRAPA, 2013).

Los APL-Alimentos están compuestos por productores, agroindustrias de pequeño y medio tamaño, de origen familiar, cooperativas e instituciones de investigación y extensión. La producción de miel fue uno de los tres focos establecidos por el 'Fórum de Agricultura Familiar de la Región Sur de Rio Grande do Sul' para el 'APL-Alimentos' en el territorio sur.

1.2.1. El Potencial de los Sistemas Apícolas a la Agricultura Familiar del Sur de Brasil

La intrincada estructura agraria y la variedad étnico cultural en el sur de Brasil dan lugar a la heterogeneidad de los establecimientos rurales. En el territorio Sur de Rio Grande do Sul predominan las propiedades de base familiar campesina (WOJAHN y RECK, 2009), estructuradas en una producción de subsistencia, pero también empresarial. Un gran número de personas viven en asentamientos de la reforma agraria, en pequeñas propiedades rurales de agricultores familiares o en comunidades quilombolas, donde el 78% del total de las propiedades rurales son menores que 50 hectáreas y ocupan tan solamente el 17,8% del área total (SURITA, 2013).

Aquí se incluyen los sistemas apícolas, donde los factores de territorialidad y multidimensionalidad del desarrollo les imprimen características locales y específicas. Los Asentados de la reforma agraria y los técnicos del Movimiento de los Trabajadores Rurales Sin Tierra (MST) argumentan que la Apicultura potencia el éxito de la reforma agraria brasileña, por la ocupación de mano de obra y por la generación de ingresos que produce en los asentamientos (Figura 05).

En la contabilidad anual del asentamiento 'Trinta de Maio', en Charqueadas, Rio Grande do Sul, el MST señala el sector apícola como uno de los más rentables. Proyectos de apicultura desarrollados por familias asentadas en otras localidades, como en los asentamientos 'Etiene' y 'Rosa', en Guarapuava, y 'Treze de Novembro' y 'Rondon III', en Bituruna, son experiencias que han comprobado que además de protección al medio ambiente la apicultura genera desarrollo económico y social (ENGELMANN, 2007).



Figura 05: Asentado apicultor enseñando panal de abejas durante actividad practica de apicultura en el asentamiento 'Conquista da Fronteira', Hulha Negra, Brasil.

La Meliponicultura, aunque reconocida como económicamente ventajosa, sufre escasez de información técnica sobre los meliponíneos y su integración en el manejo de agroecosistemas. Pero, hay cuestiones socioculturales que destacan cuando las comunidades tradicionales, indígenas y afrodescendientes quilombolas manifiestan preferencia y absoluta afinidad por las abejas nativas 'sin aguijón'. Además de crear lazos de identidad con estas diminutas abejas nativas, ellos han optado por la crianza y la incorporación de abejas sin aguijón en sistemas de producción más complejos (MODERCIN et al., 2007; SILVA, 2006; POSMEX, 2008; CHAPADA, 2012; PEABIRU, 2013).

Entre los indígenas y en las comunidades quilombolas, la Meliponicultura está muy bien vista desde su cultura y tradición local. Los relatos de los mayores atestiguan la frecuencia natural de estas abejas en la región. Además de dóciles producen una miel característica y muy apreciada,

considerada por ellos como nutritiva y medicinal, utilizada incluso en sus actividades litúrgicas y manifestaciones religiosas.

La Región Sur de Rio Grande do Sul (Figura 06), en el extremo sur de Brasil, es considerada la nueva frontera apícola del Estado, pues las demás regiones ya presentan históricamente una organización y un desarrollo apícola relativamente avanzado. En la Mitad Sur del Estado, el territorio Sur es una de las regiones más deprimidas de Rio Grande do Sul en la actualidad, presentando muy bajos índices de desarrollo humano (SURITA, 2008).

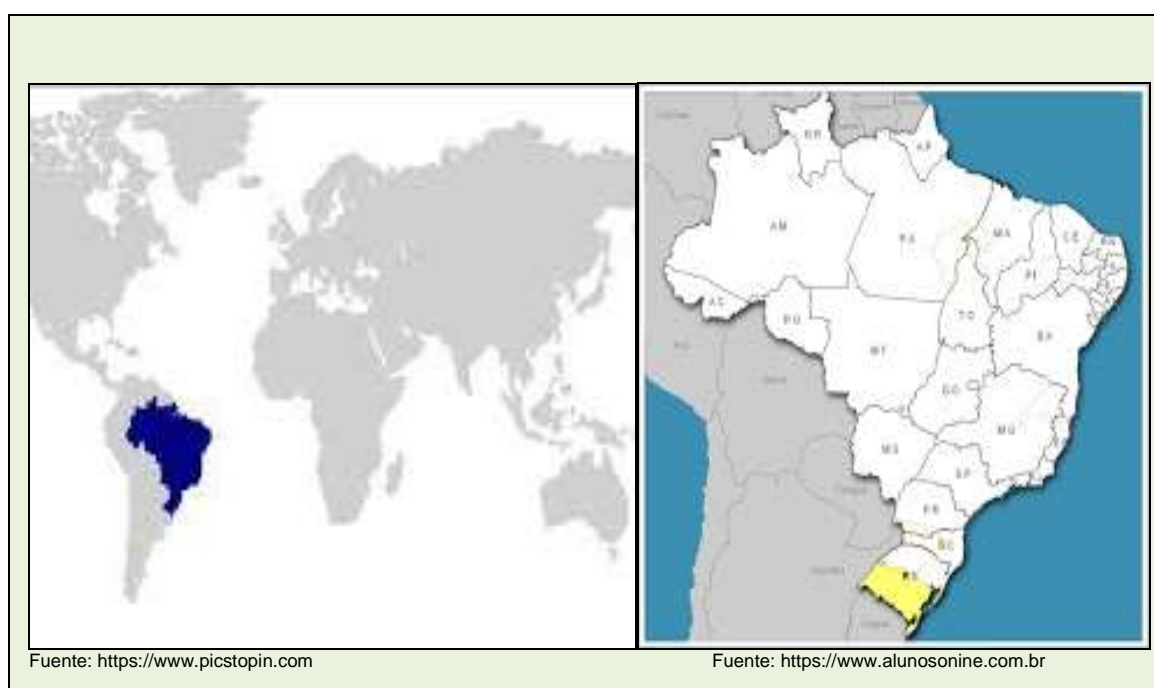


Figura 06: Localización geográfica de Brasil en el mundo y ubicación de la Región Sur en el Estado de Rio Grande do Sul y en Brasil.

Este território Sur (Figura 7) está formado por los municipios de Aceguá, Amaral Ferrador, Arroio do Padre, Arroio Grande, Candiota, Canguçu, Capão do Leão, Cerrito, Chuí, Cristal, Herval, Hulha Negra, Jaguarão, Morro Redondo, Pedras Altas, Pedro Osório, Pelotas, Pinheiro Machado, Piratini, Rio Grande, Santana da Boa Vista, Santa Vitória do Palmar, São José do Norte,

São Lourenço do Sul y Turuçu. Tiene una superficie de 39.960 Km² y, de sus 841.722 habitantes, 152.351, el 18,10% viven en el campo.

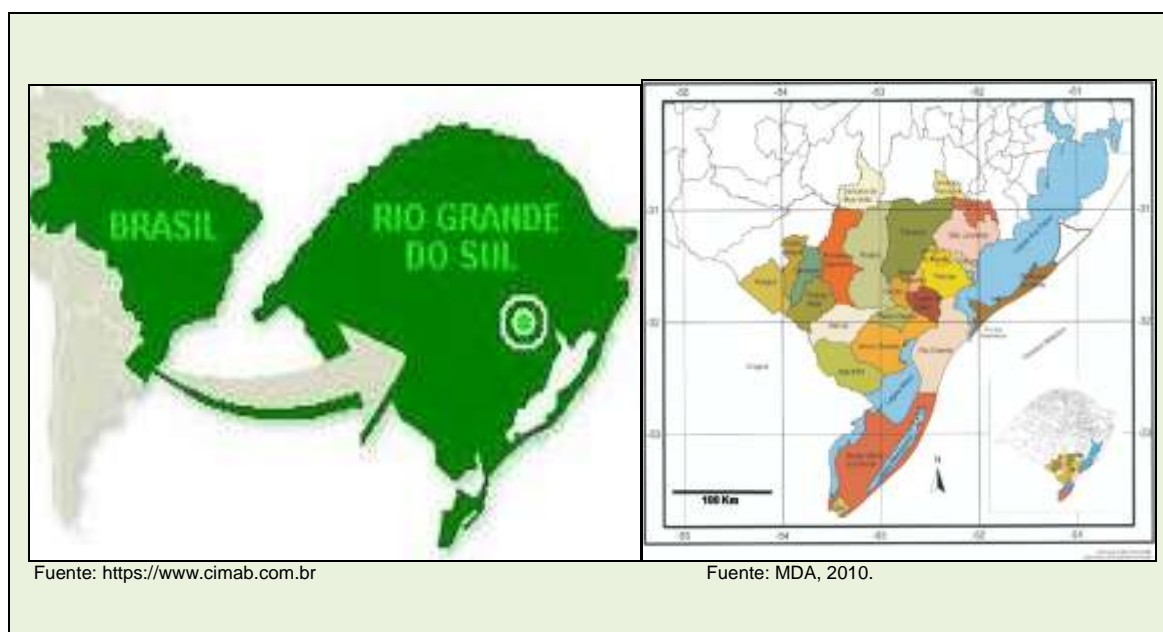


Figura 07: Localización geográfica del Estado de Rio Grande do Sul en Brasil y detalle de la ubicación del territorio Sur y sus municipios componentes.

En la Región Sur del Rio Grande do Sul, fueron instalados por el Gobierno 115 asentamientos de la reforma agraria, con cerca de 3.700 familias. La región cuenta también con un gran número de comunidades afrodescendientes rurales, llamadas 'quilombos': 27 comunidades autodefinidas como originarias del período posterior a la esclavitud. Además de esto, todavía se encuentran comunidades indígenas, en especial de la etnia guaraní, con su antigua tradición agrícola y agroforestal. Ellos, con el apoyo directo de organizaciones como el 'Centro de Apoyo al Pequeño Agricultor' (CAPA), han empezado a trabajar con abejas melíferas y con abejas nativas sin aguijón.

Los grupos investigados en este trabajo están ubicados en los municipios de Pelotas, Canguçu, Hulha Negra y Barra do Ribeiro (Figura 08), en el bioma Pampa, aunque la mayor parte de ellos están en la región de

cobertura del Bosque Estacional Semidecídúo – ‘Bosque Submontana’, unidad de vegetación típica del bioma Mata Atlántica, no en la región de cobertura de la Estepa – ‘Campos do Sul do Brasil’, unidad de vegetación típica del bioma Pampa (CORDEIRO y HASENACK, 2009).



Figura 08: Disposición geográfica de los biomas Pampa y Mata Atlántica en el Estado de Rio Grande do Sul, extremo sur de Brasil, con la ubicación de los cuatro municipios en estudio.

Los trabajos de investigación y divulgación sobre las abejas y sobre la calidad de sus productos empiezan a crecer en el sur del país, y a incluir investigadores, técnicos de laboratorio y profesionales de diferentes áreas, en colaboración conjunta entre Embrapa Clima Templado y otras instituciones. Así son los casos de: la ‘Cooperativa Núcleo de los Apicultores de Pelotas y Zona Sur’ (CONAPZS) y la ‘Cooperativa de los Productores de Miel de Canguçu’ (COMELCA), con la colecta de diferentes mieles locales y el establecimiento de

un calendario apícola regional; la 'Federación Apícola de Rio Grande do Sul' (FARGS), con la evaluación cualitativa de propóleos y ceras de abejas del Estado; el 'Centro de Apoyo al Pequeño Agricultor' (CAPA), con la capacitación de indígenas y quilombolas en Meliponicultura; la 'Universidad Federal de Pelotas' (UFPel), con la elaboración conjunta del proyecto para la construcción de una casa de miel regional; la 'Unión de las Asociaciones Comunitarias del Interior de Canguçu' (UNAIC) y la 'Empresa de Asistencia Técnica y Extensión Rural' (EMATER), con el establecimiento de unidades demostrativas de Apicultura; la 'Fundación Estadual de Investigación Agropecuaria' (FEPAGRO) y la 'Universidad Católica de Pelotas' (UCPel), con la investigación sobre biología y calidad de los productos de las abejas nativas sin aguijón.

Es en este contexto en el que la Agroecología se materializa como directriz del proceso de desarrollo que viene diseñándose por los actores sociales que representan y practican la agricultura familiar campesina e indígena. Aquí, la Agroecología se presenta como una matriz disciplinar integradora, totalizadora, holística y capaz de aprehender y aplicar conocimientos generados en las diferentes disciplinas científicas con el objetivo de promover la transición agroecológica hacia 'estilos agroecológicos' de desarrollo rural y agricultura sustentables.

1.2.2. La Agroecología, los Sistemas Agroforestales y los Sistemas Apícolas en la Actualidad

La Agroecología, definida como la aplicación de principios y conceptos ecológicos en el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles (GLIESSMAN, 2002), se configura como una importante herramienta para que las sociedades humanas puedan revertir el actual estado de 'crisis global' en el

que se encuentra el planeta Tierra. La Agroecología es una disciplina y una ciencia que incide sobre el curso de la Agricultura, actividad fuertemente determinada por la cultura de los pueblos que la practican (PAULUS y SCHLINDWEIN, 2001) y caracterizada por la intervención del trabajo humano sobre el ambiente, orientada a la producción de alimentos, fibras y combustibles que suplan necesidades de la propia humanidad (ALTIERI, 1995). La Agroecología propone que se diseñen y manejen agroecosistemas y estrategias de desarrollo rural sostenibles, abarcando a la vez las dimensiones ecológica, sociocultural y económica (SEVILLA-GUZMÁN, 2006).

A través de la Agroecología se busca servir a la sociedad como un todo, a las generaciones actuales y futuras, a los actores del mundo rural y urbano. Aquí, la diversidad sociocultural y ecológica es un componente indisoluble y fundamental en la incorporación de estrategias de acción apoyadas en metodologías participativas. Como ciencia integradora, la Agroecología reconoce y se fortalece a partir de los saberes, conocimientos y experiencias de los campesinos, pueblos tradicionales y demás actores sociales involucrados en procesos de desarrollo rural (ALTIERI y TOLEDO, 2011; CAPORAL y PETERSEN, 2012; MÉNDEZ *et al.*, 2010; TOLEDO, 1991), incorporando sus 'potenciales endógenos' (SEVILLA-GUZMÁN, 2006; PLOEG, 2012; OLIVEIRA, CALLE-COLLADO y LEITE, 2013), es decir, las potencialidades presentes en cada región y en cada localidad.

En el enfoque agroecológico el potencial endógeno se constituye como un elemento fundamental y un punto de partida para cualquier proyecto de 'transición agroecológica' (EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA, 2006; GLIESSMAN, 2002; RIST y ALDERS, 1993). Los factores socioculturales y agroecosistémicos locales constituyen las bases estratégicas de iniciativas de desarrollo rural o diseño de agroecosistemas que busquen alcanzar unos niveles crecientes de sustentabilidad.

Sin embargo, para su ejecución, exige una elevada gama de conocimientos y tecnologías por parte de los manejadores, agricultores,

investigadores y extensionistas. La Agroecología integra y articula conocimientos de diferentes ciencias, bien como el saber popular, permitiendo tanto la comprensión, análisis y crítica del actual modelo de desarrollo y de agricultura industrial, o bien como el diseño de nuevas estrategias al desarrollo rural y nuevos estilos agroecológicos, desde un abordaje transdisciplinar y holístico (SEVILLA-GUZMÁN y WOODGATE, 1997; GOMES, 1999; GLESSMAN, 2002). Aquí se busca la integración y articulación de conocimientos y saberes relativos a diferentes disciplinas y a distintas ciencias. Hay que trabajar desde la complejidad inherente a los procesos de generación de saberes y conocimientos, aceptando el surgimiento de diferentes 'estilos agroecológicos' y direccionando esfuerzos a la construcción de estrategias de desarrollo rural sustentable, bajo una perspectiva multidimensional tecnológica, sociológica, metodológica y epistemológica (GOMES, 1999 y 2005) y en la medida del posible transdisciplinar, en el concepto que propone Max-Neef (2004) de asociación entre disciplinas, departamentos e institutos. Una construcción de estrategias de desarrollo rural sustentable bajo un esfuerzo de coordinación entre todos los niveles de disciplinariedad, resultando en una 'síntesis integradora' (MAX-NEEF, 2004).

En el concepto ampliado de Sistemas, bastaría la presencia de árboles en consorcio con cultivos herbáceos o arbustivos para caracterizar un Sistema agroforestal (NAIR, 1993). Sin embargo, bajo una perspectiva agroecológica, los sistemas agroforestales apropiados y deseables son aquellos que se aproximan de la dinámica de sucesión encontrada en la vegetación original, su estructura y funcionalidad, buscando atender demandas humanas de modo sostenible a lo largo del tiempo (PENNEREIRO, 1999; VIVAN, 1998; MICHON, 1998), en dirección a la mimetización de los procesos naturales (GLIESSMAN, 2000). Las Asociaciones entre árboles y otros componentes del Sistema agropecuario, en ordenaciones espaciales o rotacionales, configuran interacciones de valor ecológico y económico (YOUNG, 2005).

Los sistemas apícolas destacan de entre los demás sectores productivos típicos de la agricultura familiar por su gran capacidad de aumentar

los ingresos y favorecer la inclusión social (SEVILLA-GUZMÁN, 2004; MAIA, 2007). La introducción de abejas en la propiedad familiar, además de generar producción de alimentos saludables y de alto valor intrínseco, favorece la inclusión de los jóvenes y mujeres, los nuevos líderes regionales de la Apicultura y Meliponicultura. Sistemas agroforestales donde se introducen colmenas de abejas son usuales en ciertas regiones del mundo, especialmente en terrenos con pendiente o inadecuados al manejo intensivo de los suelos (YOUNG, 2005), donde la miel se convierte en un importante producto dentro del Agroecosistema. Como destacan Wojtkowski (1999) y Walflor et al. (2004), en los sistemas de producción agroforestal (Figura 09) pueden planearse diseños específicos para maximizar la producción de miel, incluyendo especies que florecen en diferentes períodos, floraciones específicas a la obtención de mieles típicas o monoflorales, distribuciones espaciales adecuadas de los árboles para su mayor florecimiento y protección climática a las colmenas.



Figura 09: Colmenas de unidad de investigación participativa en bosque de acacia negra (*Acacia decurrens*: Fabaceae), en finca de agricultura familiar, Morro Redondo, Brasil.

La actividad apícola en el sur de Brasil se caracteriza por iniciativas de pequeña y mediana escala. Para los campesinos que se inician en la Apicultura o en la Meliponicultura, esta suele ser una actividad familiar, informal y aún secundaria, una alternativa de ocupación y de renta, con bajo coste inicial y fácil manutención (FREITAS *et al.*, 2004). El principal producto obtenido por los apicultores de la región Sur es la miel, considerada por muchos como de 'producción orgánica' (HARKALY, 2000) por la ausencia de tratamientos químicos en las colmenas, tratamientos que son usuales en el mundo entero para combatir parásitos y enfermedades de las abejas, y por el predominio natural de floración silvestre (SILVA y SATTLER, 2003), asociada a bajo riesgo de contaminación agrícola por pesticidas. Toda la mano de obra empleada suele ser de origen familiar, así como su importancia complementaria en las actividades de las unidades de producción.

Pero, este es un sector que puede crecer rápidamente con la investigación, la generación de informaciones y la transferencia de tecnologías apropiadas a la agricultura familiar de base ecológica, proporcionando un inmediato aumento de ingresos a los campesinos, mejorando sus condiciones de trabajo con las abejas, y aumentando la calidad de vida y la sustentabilidad en las fincas y comunidades rurales. Su capacidad de adaptación a las especificidades locales es muy grande (BOTH, 2008; AMARAL, 2010), lo que remite a una de las principales aportaciones de esta investigación: el reconocimiento de que se producen diferentes 'estilos agroecológicos' en el manejo apícola agroforestal, y que los saberes locales son importantes para una extensión agroecológica en sistemas apícolas agroforestales.

El concepto de 'estilos agroecológicos' se basa aquí en el concepto de estilo de agricultura o de manejo agroganadero propuesto por Ploeg (1990, 2003). Este autor observa que los nuevos estilos de agricultura surgen de la capacidad de resistencia contenida dentro de la propia agricultura familiar (PLOEG, 2003), donde los campesinos y pequeños agricultores usan la maleabilidad y adaptabilidad local del proceso de producción (ALTIERI, 2002; MÉNDEZ *et al.*, 2010) y el espacio de maniobra existente en el propio mercado

y en las tecnologías (HOLZ-GIMÉNEZ, 2007; PLOEG, 2012; ROEP y WISKERKE, 2004) para construir estrategias que satisfagan sus necesidades básicas y al mismo tiempo les permitan resistir al proyecto de modernización (GAUTHIER y WOODGATE, 2000; CALLE-COLLADO *et al.*, 2013). Crece la necesidad de producir manejos de recursos naturales de forma colectiva e inclusiva como respuesta a las crecientes tensiones que desata el sistema agroalimentario en multitud de dimensiones, que atañen a formas de vida o de reproducción del planeta y su biodiversidad (CALLE-COLLADO *et al.*, 2009; CALLE-COLLADO *et al.*, 2012).

1.2.3. Alcance y Significado Social del Trabajo con Estilos de Sistemas Agroecológicos y Manejos Apícolas Agroforestales

Varias organizaciones de base y movimientos campesinos se están asociando al trabajo de Embrapa Clima Templado en Rio Grande do Sul, Brasil, con iniciativas incluso en la preservación y promoción de las abejas nativas sin aguijón. Además de las organizaciones no gubernamentales ya citadas, se añaden a los esfuerzos de Embrapa una serie de organizaciones vinculadas al 'Foro de Agricultura Familiar de la Región Sur de Rio Grande do Sul'. En el municipio de Turuçu, por ejemplo, con el apoyo local de las oficinas de la 'Empresa de Asistencia Técnica y Extensión Rural' (EMATER) de Turuçu y de Cristal, trabajos de investigación sobre la biología de *Plebeia nigriceps*, la especie de abeja nativa más común en la Mitad Sur del Estado, conocida por 'mirim-mosquito' (Figura 10), empezaron a realizarse en 2007 por investigadores de la 'Fundación Estadual de Investigación Agropecuaria' (FEPAGRO), 'Universidad Católica de Rio Grande do Sul' (PUCRS), Embrapa Clima Templado y 'Universidad de São Paulo' (USP) (WITTER *et al.*, 2007).

El Movimiento de los Trabajadores Rurales Sin Tierra (MST) también viene actuando en la investigación en sistemas agroforestales apícolas a través de los asentamientos en la región, en los municipios de Canguçu, Hulla Negra, Candiota y Aceguá, y a través de la 'Cooperativa de Técnicos del MST' (COPTTEC) y de la Red Bionatur de producción de Semillas Agroecológicas. A principios del año 2000, buscando un nuevo modelo tecnológico que colaborase con el éxito del proceso de reforma agraria brasileña y en la consolidación de los asentamientos ya implantados, el MST llevó la Agroecología al centro de sus debates (BORSATTO et al., 2007), argumentando que ésta era una ciencia capaz de propiciar soluciones que contemplasen las necesidades reales de los agricultores asentados.



Figura 10: Estudios sobre la biología de 'abejas sin aguijón' 'mirim mosquito' (*Plebeia nigriceps*: Meliponini, Apidae) en una finca de agricultura familiar, Turuçú, Brasil.

En aquella ocasión en el MST se discutía sobre la organización de los asentamientos, buscando perfeccionar el modelo aplicado hasta entonces (BARCELLOS, 2009). Éste se caracterizaba por priorizar las dimensiones vinculadas al trabajo y a la producción, constatable por la distribución de lotes

cerrados destinados al cuidado y explotación exclusiva de la familia beneficiada. Tal modelo terminaba por dar exclusividad a los aspectos económicos de la existencia, relegando a un segundo plano las otras dimensiones de la vida. La Agroecología fue desde aquel entonces asumida como la matriz tecnológica a ser adoptada por el MST en la búsqueda de soluciones sostenibles para la agricultura familiar y la viabilidad socio-ambiental y económica de los asentamientos (BARCELLOS, 2009; MST, 2013), por lo que la demanda de investigaciones en Agroecología crece cada año.

En el ámbito de la investigación participativa en Red de Referencia para la Agricultura Familiar de Base Ecológica en la Región Sur de Rio Grande do Sul, Embrapa Clima Templado y sus diversos colaboradores logran con este trabajo de investigación, entre otros aspectos, la generación de conocimientos que incorporan el saber popular y revalorizan las experiencias y los recursos locales disponibles (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2008), repercutiendo en el empoderamiento de las comunidades (Figura 11).



Figura 11: Colmenas de unidad de investigación participativa en una finca de agricultura familiar, Canguçu, Brasil.

Además de generar un conocimiento más sociocultural, donde se buscan la autonomía y la soberanía alimentaria, este trabajo contribuye a la ampliación de la base alimentaria de las familias campesinas e indígenas. El reconocimiento de ese saber tradicional desafía el conocimiento tecnocrático, que suele conceder mucha atención a los intereses y al poder de las grandes empresas, las cuales terminaron por ser las principales beneficiarias del modelo surgido de la revolución verde. En el contexto de este nuevo paradigma, para la investigación participativa el conocimiento bio-cultural y sociocultural es muy importante.

Esa nueva aproximación es fundamental para el rediseño de Agroecosistemas más sustentables, aquellos cuyo diseño y funcionamiento se acerca a las características naturales de los ecosistemas en que se insertan. Esto exige aportes de conocimientos ecológicos y de saber popular. Uno de los elementos epistemológicos de La Agroecología afirma que el desarrollo se puede comprender como un 'proceso de coevolución' entre los sistemas sociales y los sistemas biológicos o ambientales existentes y concurrentes (GAUTHIER y WOODGATE, 2000; HOLZ-GIMÉNEZ, 2010). Es decir, que la naturaleza influye en aspectos particulares de los sistemas sociales así como los diferentes sistemas sociales influyen sobre el medio ambiente, en un proceso dinámico y permanente (NORGAARD, 2010).

Este proceso coevolutivo es multidireccional, ya que está determinado por un conjunto de innovaciones, nuevas posibilidades, nuevos descubrimientos y oportunidades que van surgiendo a lo largo del tiempo y que influyen en el establecimiento de nuevas relaciones entre los componentes de los subsistemas y de cada uno de los sistemas sociales y ambientales. Las características que van conformando cada uno de los sistemas ejercen una presión selectiva sobre los demás, de manera que ambos coevolucionan reflejando o expresando las influencias del otro. Como explica Sevilla-Guzmán (2006), los procesos naturales y sociales son agentes dinámicos y en permanente acción recíproca, integrando lo social y lo ecológico, transformando, adaptando y moldando la realidad.

En el campo de la integración de abejas en sistemas agroforestales, por ejemplo, se propician nuevas oportunidades de trabajo y renta, favoreciendo la mejora en la aplicación de técnicas e innovación profesional en la Apicultura y Meliponicultura. La contribución ambiental de las abejas radica en la polinización intensiva por ellas realizada. Esto favorece la manutención de la biodiversidad, impactando positivamente en la sustentación del ecosistema local, y permitiendo un aumento de productividad en diversos cultivos agrícolas, en función de su adecuada fecundación durante la floración. Así, las abejas incrementan la calidad de vida de las familias campesinas y pueblos tradicionales, entre otros beneficios sociales y económicos.

Sin embargo, mucho antes de productoras de miel, propóleos o cera, las abejas son importantes polinizadoras de la vegetación nativa, fundamentales para el equilibrio de los ecosistemas, y, al mismo tiempo, dependientes de la integridad de los mismos. Así como las abejas melíferas africanizadas, también las abejas nativas sin aguijón son polinizadoras eficientes de cultivos de importancia agrícola y, sobre todo, aplicables en ambientes protegidos (Figura 12), como invernaderos de cultivo de hortalizas -judías, pimiento, pepino, melón, semillas- o de pequeñas frutas -fresas, arándanos, entre otras (ANTUNES y PERES, 2013; ANTUNES *et al.*, 2010).



Figura 12: Colmena de ‘abejas sin aguijón’ ‘jataí’ (*Tetragonisca angustula*: Trigonini, Apidae) bajo condiciones de invernadero para evaluación como polinizadores de arándanos (*Vaccinium myrtillus*: Ericaceae), Pelotas, Brasil.

Con la intención de preservar la delicada conexión entre abejas y medio ambiente, en Brasil una legislación ambiental específica intenta proteger las abejas nativas sin aguijón, clasificándolas como animales silvestres y considerando sus colonias naturales como bienes de uso común de la población, estableciendo, además, una serie de normas disciplinarias para la utilización de estas abejas y la implantación de 'meliponários'. Entre dichas normas, destacan la prohibición de la remoción de enjambres de abejas nativas sin aguijón en la naturaleza y la restricción a la introducción de nuevos 'meliponários', permitida sólo a través de métodos de multiplicación artificial o por la captura de enjambres con cajas trampas (BRASIL, 2004).

En este trabajo se estudian prioritariamente las abejas melíferas africanizadas (*Apis mellifera* – Apini, Apidae, Hymenoptera) y las abejas nativas sin aguijón (Meliponini y Trigonini, Apidae, Hymenoptera), puesto que ambas son las abejas sociales más comunes en la Mitad Sur del Estado. Las abejas sin aguijón son rústicas, mansas y de fácil manejo, siendo mantenidas por algunos productores rurales en Rio Grande do Sul apenas por razones conservacionistas.

La profundización en la investigación sobre la implantación y el manejo de sistemas agroforestales apícolas posibilitará una mejor comprensión del funcionamiento de los sistemas naturales, de tal forma que las intervenciones de los agricultores puedan obedecer a un criterio de sustentabilidad, tanto en el ambiente natural de hoy, como de las generaciones futuras, que del mismo dependerán (SOARES, 1998). Queda más evidente que para alcanzar un desarrollo sustentable las tecnologías aplicadas deben ser ambientalmente adecuadas y socialmente incluyentes, además de económicamente viables. Desde las bases epistemológicas de la Agroecología, se puede inferir que es posible que tengamos tantos estilos agroecológicos como diferentes agroecosistemas y sistemas culturales que los ponen en marcha.

Es fundamental que busquemos nuevos enfoques para enfrentar los problemas agrícolas y agrarios en la actualidad, miradas que reconozcan en la diversidad cultural un componente insustituible, que partan de una concepción inclusiva del ser humano en el medio ambiente, con estrategias apoyadas en metodologías participativas, enfoque interdisciplinar y comunicación horizontal. En lugar de estudiar componentes aislados, debemos procurar estudiar el todo, con sus parcialidades incorporadas. Es el enfoque que define a las ciencias holísticas o sistémicas, cuyos focos científicos son los sistemas con todos sus componentes, interacciones y complejidades. En el abordaje holístico, el todo no significa la suma de las partes, es mucho más que eso, y la manera como las partes se relacionan hace que emerjan nuevas propiedades.

La investigación, el desarrollo y la innovación, ejecutados a partir de la comprensión de dimensiones epistemológicas, sociológicas, metodológicas y tecnológicas, propuestas en este trabajo, contribuyen al aumento del nivel de conocimiento de los agricultores familiares, la disponibilidad de nuevas tecnologías y la identificación de vacíos tecnológicos a ser tratados por las instituciones de investigación. El ejercicio de una propuesta plural bajo un punto de vista metodológico, proporciona cambios positivos en las prácticas de las instituciones involucradas (EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA, 2006). La sistematización, la evaluación de prácticas agroecológicas y el trabajo en la obtención de indicadores sobre el uso seguro de prácticas y materiales aplicados empíricamente contribuyen al aumento de la sustentabilidad económica, social y ambiental de la agricultura familiar.

Los trabajos de investigación agroecológica consolidan prácticas y técnicas que pueden ser fácilmente aplicadas por los agricultores, incluyendo la capacitación de personas, la formación de redes de referencia y el fortalecimiento de acciones direccionadas a la Agroecología (EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA, 2006). La investigación en sistemas agroforestales apícolas corrobora las directrices de Embrapa y con diferentes proyectos en marcha en la Unidad, interaccionando positivamente, de forma interdisciplinaria y multi institucional, con los actores sociales existentes en el

territorio Sur. Es importante garantizar la socialización del conocimiento generado y la difusión de técnicas de base ecológica en la conducción de sistemas agroforestales apícolas como alternativa a la agricultura familiar.

Embrapa Clima Templado cuenta con muchos proyectos aprobados en el Macro Programa para Agricultura Familiar e Inclusión Social. Uno de los temas comunes en estos proyectos es la consolidación de las bases científicas para la sustentabilidad de la agricultura familiar, especialmente en la producción de base ecológica. En la 'Estación Experimental Cascata' de Embrapa Clima Templado, donde son realizados exclusivamente proyectos para fortalecer la base científica de la Agroecología, varios proyectos son desarrollados con esa misma temática, tales como: "Bases científicas para el uso seguro de insumos alternativos en sistemas de producción ecológica en agricultura familiar", "Alternativas al cultivo de tabaco en agricultura familiar en la Zona Sur de Rio Grande do Sul"; "Aprovechamiento de la biodiversidad regional de plantas bioactivas para la sustentabilidad de los agricultores de base ecológica en la Región Sur de Rio grande do Sul", "Quintales orgánicos de Frutas: contribución a la seguridad alimentaria en áreas rurales, indígenas y urbanas", y "Producción de semillas de calidad para la agricultura familiar utilizando la agrobiodiversidad de clima templado".

En la 'Estación Experimental Cascata' fueron implantados en 2007 dos 'colmenares' y un 'meliponario' con fines experimentales y demostrativos, para un estudio sobre manejo de las abejas, la capacitación de agricultores familiares y educación ambiental. Los dos colmenares de abejas melíferas africanizadas entraron en producción a finales del mismo año. En el 'meliponario', las colonias de 'abejas sin agujón' se investigan en cuanto a sus comportamientos de nidificación, las actividades de colecta de néctar y polen en la flora local, la adecuación de cajas y manejos, entre otros aspectos.

En las propiedades agrícolas que componen la 'Red de Agricultura Familiar e Investigación Participativa en Agroecología' se investigan la localización de enjambres, la identificación de especies ocurrentes, sus

patrones específicos y los saberes tradicionales asociados a las abejas sin aguijón (Figura13). La previsión es que se mantengan en la Estación Experimental Cascata colmenas pobladas con diferentes especies nativas locales para la investigación de sus comportamientos y ciclos biológicos, los distintos manejos en cuanto a la producción de miel y resinas, las propiedades nutricionales y farmacéuticas de sus productos, además de realizar cursos sobre Meliponicultura y educación ambiental.



Figura 13: Colonia de 'mirim mosquito' (*Plebeia nigriceps*: Mliponini, Apidae) con enjambre nuevo y embrionario, con algunas pocas celdas de cría, obreras y reina en el detalle, en la Estación Experimental Cascata de Embrapa Clima Templado, Pelotas, Brasil.

Con el tiempo, Embrapa podrá pasar a distribuir enjambres de abejas nativas producidos a partir de la división de aquellos ya establecidos en el 'meliponário', logrando favorecer la repoblación en bosques nativos y áreas de protección ambiental, además de atender las demandas de grupos de agricultores familiares y comunidades tradicionales, quilombolas e indígenas.

En este contexto, el presente trabajo de investigación en sistemas agroforestales apícolas busca contribuir a la mejora de la calidad de vida de los agricultores involucrados, sirviendo de estímulo y referencia a otras iniciativas

en la región, además de promocionar el trabajo de construcción colectiva de las redes de investigación participativa. En el cumplimiento de su mandato eco-regional, Embrapa Clima Templado con este trabajo ha contribuido en la búsqueda de soluciones a los problemas que limitan la producción de alimentos, y en la manutención del desarrollo sostenible como su orientación institucional (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2008).

Sin embargo, más allá de cambiar prácticas agrícolas, es necesario aún buscar promover cambios de carácter político, económico y sociocultural por medio de los procesos de transición agroecológica (EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA, 2006). Esto implica no sólo la búsqueda de una mayor eficiencia económico-productiva con base en las particularidades biofísicas de cada agroecosistema, sino también promover cambios en las actitudes y valores de los actores sociales con respecto a la gestión y conservación de los recursos naturales y con respeto a las relaciones sociales entre los actores involucrados. Aquí, la dimensión local puede desempeñar un papel central, porque lleva consigo un potencial endógeno (OLIVEIRA *et al.*, 2012; PLOEG, 2012; HOLZ-GIMÉNES, 2011; HOCDÉ, 1999) y una diversidad sociocultural (MEDEIROS, 2007; PEREIRA, 2002; KAMP y SCHUTHOF, 1991; TOLEDO, 1990), frecuentemente rica en conocimientos, saberes y recursos que terminan por potenciar la biodiversidad ecológica y por facilitar la implementación de nuevos 'estilos agroecológicos'.

1.2.4. Estilos Agroecológicos, Sistemas Apícolas Agroforestales y Sustentabilidad

La investigación de estilos agroecológicos de manejos apícolas agroforestales, adaptados a las realidades del Agroecosistema de agricultores familiares, de asentados de la reforma agraria, de comunidades tradicionales

quilombolas e indígenas en Rio Grande do Sul, ha posibilitado evaluar el conocimiento sobre la flora apícola local, sobre el manejo de colmenares de abejas melíferas africanizadas y de abejas nativas sin aguijón, y sobre la efectividad de sus contribuciones a las unidades de producción y a la consolidación de la Agroecología en la región. Este trabajo contribuye, asimismo, al avance de la Apicultura y de la Meliponicultura en la región y a la integración y protección de estos polinizadores en el ambiente agrícola, a través de la promoción y consolidación de nuevos estilos agroforestales apícolas, a través del favorecimiento y preservación de las especies de flora nativa y de la ampliación de las bases técnicas y socioeconómicas a la Sustentabilidad de los Agroecosistemas.

La integración de abejas en sistemas agroforestales surge como una actividad agropecuaria que genera impacto social, económico y ambiental de relevancia en el desarrollo de la región Sur de Brasil. Entre los agricultores familiares y los asentados de la región, la crianza de abejas se presenta como alternativa de generación de trabajo e ingresos: una buena estrategia para la sustentabilidad y un extraordinario sector para la reproducción social y económica. Las abejas contribuyen a la preservación de los recursos naturales y del medio ambiente. Su integración en sistemas agroforestales y los estilos agroecológicos de ahí resultantes favorecen el mantenimiento de las familias en el campo y obedecen a unas estrategias ambientales, socioculturales y económicas que utilizan el potencial endógeno, melífero, técnico y cultural de cada localidad. De las floraciones nativas y de los cultivos implantados, se genera un producto de alto valor intrínseco. La miel, además de su valor nutritivo, medicinal y económico, presenta las características concretas de las secreciones nectaríferas de cada especie vegetal aprovechada por las abejas. Eso determina especificidades y diferencias en las características regionales y estacionales de cada tipo de miel cosechada. Con eso se puede establecer una 'identidad territorial' a la miel de cada localidad o región.

Una sucesión positiva de acciones y resultados se puede desencadenar en el sector de la producción familiar campesina e indígena, y

puede contribuir a la reducción del impacto de la actividad agrícola sobre los recursos naturales, a la reducción de los costes de producción y a una menor dependencia de insumos externos a la propiedad agrícola familiar. Favoreciendo y consolidando nuevas líneas de investigación como la de sistemas agroforestales apícolas, Embrapa está garantizando la deseable incorporación de las dimensiones sociales, ambientales y culturales a las dimensiones económicas y productivas.

Agricultores familiares, asentados, quilombolas e indígenas contribuyen y se benefician a través de la identificación de sus limitaciones y potencialidades, de la validación científica de tecnologías y procedimientos tradicionales, y de la proposición de acciones concretas que busquen la sustentabilidad. De tal forma generan alternativas de ingresos, con respecto al medio ambiente y a la cultura local, apoyando la inclusión social de los agricultores familiares y comunidades involucradas. Este nuevo paradigma de investigación implica, necesariamente, un enfoque sistémico, donde la investigación analítica y por disciplinas debe ser integrada a procesos sistémicos (EMBRAPA INF. TECNOL., 2006), observándose el sistema agroforestal apícola como una unidad y analizándolo en todas sus dimensiones, agronómica, ecológica, social y cultural.

Los diferentes aspectos analizados en esta investigación apuntan a una diversidad de prácticas, calidad ambiental y sustentabilidad económico-financiera de los Sistemas agroforestales apícolas. Contribuyen, asimismo, a orientar las decisiones coherentes con los preceptos de la Sustentabilidad, de manera que en el territorio se consiga sacar el mejor provecho del capital natural, humano y social, con aportaciones concretas para una extensión agroecológica.

El presente trabajo busca impulsar la consolidación en Brasil de la Agroecología y de la Agricultura Familiar como líneas de investigación prioritarias a nivel nacional. Los Sistemas agroforestales apícolas incorporan las dimensiones sociales, ambientales y culturales a las dimensiones

económicas y productivas, y contribuyen a la minimización del impacto de la actividad agrícola sobre los recursos naturales, en la reducción de los costes de producción, y en la reducción de la dependencia de insumos externos, favoreciendo la sustentabilidad y la soberanía alimentaria de la agricultura familiar.

Las prácticas agrícolas de base ecológica estimuladas por la Agroecología rescatan y perfeccionan la lógica económica y sociocultural de la agricultura familiar campesina e indígena, que históricamente ha demostrado su sustentabilidad. Profundizar en el conocimiento sobre los aspectos económicos, ambientales y sociales de los estilos agroecológicos y de manejos agrícolas agroforestales en la Agricultura familiar y comunidades tradicionales para mejorar la calidad de vida de los campesinos e indígenas de la región Sur y servir de estímulo y referencia para otras iniciativas en Brasil.

1.3. PLANTEAMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

La hipótesis fundamental de este trabajo de investigación es que los sistemas agroforestales apícolas, basados en los principios de la Agroecología y del desarrollo rural sustentable, van a ser adaptados a las diferentes realidades ambientales, socioculturales y económicas de cada comunidad, y pueden contribuir positivamente a la sostenibilidad de la agricultura familiar campesina e indígena.

Estos sistemas, por otra parte, están basados en las propuestas ecológicas y organizacionales que surgen desde las propias comunidades investigadas. Se trata de innovaciones agroecológicas que han ido conformando diferentes estilos coherentes en las distintas comunidades.

De esta forma las complementariedades de las varias combinaciones entre cultivos, árboles y abejas, en ordenamientos espaciales y temporales, se pueden fortalecer por las interacciones ecológicas y las sinergias entre los componentes antropogénicos y naturales, bióticos y no bióticos, creando mecanismos para que los sistemas subsidien su propio funcionamiento y pueden desarrollar diferentes estilos agroecológicos de manejos apícolas agroforestales.

1.3.1. Objetivos Generales

Los objetivos generales de este trabajo de tesis doctoral son:

Objetivo 1 - Analizar distintos estilos agroecológicos de sistemas agroforestales apícolas existentes en la Mitad Sur de Rio Grande do Sul desarrollados por agricultores familiares, asentados de la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes, con el apoyo de Instituciones oficiales y Organizaciones no Gubernamentales;

Objetivo 2 - Identificar las estrategias de organización y poder locales y específicas presentes en los diferentes grupos de agricultores familiares, asentados de la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes estudiados;

Objetivo 3 - Examinar las cuestiones de la reproducción económica local en los grupos estudiados considerando los factores de territorialidad y de multidimensionalidad del desarrollo;

Objetivo 4 - Contribuir a la producción y circulación del conocimiento técnico científico respecto a la sustentabilidad ambiental como producto de un proceso coevolutivo en el ámbito de las experiencias concretas en estilos agroecológicos de sistemas apícolas y agroforestales conducidos por campesinos y pueblos tradicionales.

1.3.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del trabajo fueron:

Objetivo 1.1 - Analizar la importancia de los distintos contextos históricos para los procesos coevolutivos y multidireccionales de cada grupo analizado (cuestión que se aborda en los artículos I¹, II² y III³);

Objetivo 1.2 - Evaluar la comprensión de los sistemas agroforestales por los campesinos e indígenas estudiados y cómo atienden a sus expectativas (cuestión que se aborda en los artículos I, II y III);

Objetivo 1.3 - Describir los tipos de manejos agroecológicos implicados en los distintos 'estilos agroecológicos' (cuestión que se aborda en los artículos I, II y III);

Objetivo 2.1 - Identificar aspectos de identidad social existentes entre los agricultores familiares, asentados de la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes estudiados (cuestión que se aborda en los artículos I, II y III);

Objetivo 2.2 - Investigar la importancia de las articulaciones institucionales para la organización de cada uno de los grupos (cuestión que se aborda en los artículos I, II y III);

¹ Primer artículo: *Sistemas apícolas como herramienta de diseño de métodos agroecológicos de desarrollo endógeno en Brasil*. *Agroecología* 7 (2): 123-132, 2013. ISSN: 1887-1941. (páginas 130 a 152 de esta tesis)

² Segundo artículo: *Understanding and comparing multiple strategies towards sustainability: bees and trees systems by smallholder farmers, landless settlers of agrarian reform, quilombolas and indigenous people*. *Journal of Peasant Studies*: bajo revisión. (páginas 153 a 186 de esta tesis)

Objetivo 2.3 - Examinar las cuestiones de género y las relaciones entre hombres y mujeres en los distintos grupos (cuestión que se aborda en los artículos II y III);

Objetivo 3.1 - Examinar los ingresos económicos y la importancia de la cuestión financiera de los sistemas apícolas agroforestales para cada grupo estudiado (cuestión que se aborda en los artículos II y III);

Objetivo 3.2 - Explorar el valor de la soberanía alimentaria en las economías locales considerando los factores de territorialidad y de multidimensionalidad del desarrollo (cuestión que se aborda en los artículos II y III);

Objetivo 3.3 - Evaluar las reflexiones e indicaciones de los miembros de los grupos estudiados respecto a su calidad de vida (cuestión que se aborda en los artículos II y III);

Objetivo 4.1 - Contribuir a la sistematización del conocimiento empírico de los campesinos y pueblos tradicionales sobre los sistemas apícolas agroforestales (cuestión que se aborda en los artículos II, III y IV⁴);

Objetivo 4.2 - Apoyar la producción de informaciones junto a los grupos sobre los estilos agroecológicos de manejos de las colmenas en sistemas apícolas sustentables (cuestión que se aborda en los artículos II, III y IV);

Objetivo 4.3 - Aportar datos de campo sobre las diferentes especies de abejas encontradas en las fincas de los campesinos y pueblos tradicionales (cuestión que se aborda en los artículos II, III y IV).

³ Tercer artículo: *Peasant knowledge about trees to beekeeping in agroforestry systems. Agroforestry Systems*: bajo revisión. (páginas 187 a 220 de esta tesis)

⁴ Cuarto artículo: *Fenologia da vegetação arbórea nativa visando a apicultura sustentável para a agricultura familiar da metade Sul do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Agroecologia* nov. 2009 vol. 4, n. 2: 554-558. ISSN: 1980-9735. (páginas 221 a 230 de esta tesis)

2. MARCO TEÓRICO

La Agroecología como ciencia se apoya en un proyecto de Sustentabilidad, partiendo de un análisis de las vías por las que las culturas tradicionales capturan el potencial agrícola de los sistemas sociales y biológicos en su proceso de evolución (SEVILLA-GUZMÁN, 1999). Las unidades de estudio son los Agroecosistemas y los Sistemas alimentarios resultantes. Estos, a su vez, provienen de la ‘coevolución’ de la naturaleza y de los grupos sociales que en ella intervienen, con sus distintas formas de conocimiento, organización, tecnologías y valores (ALTIERI, 1995). Muy típico de los campesinos es desarrollar ‘estilos agro-alimentarios’ (CALLE-COLLADO *et al.*, 2012), desde un enfoque agroecológico que recupera y recrea manejos de los agro etno ecosistemas, partiéndose de la cercanía y del saber local.

La noción de sistemas y el reconocimiento de la significación de los saberes tradicionales de la agricultura científicamente no especializada, practicada con base en influencias socio-culturales, son fundamentales para la Agroecología (GLIESSMAN, 2000; COSTA NETO y CANAVESI, 2002). Comprendida a partir de su enfoque teórico y metodológico propio, y con la contribución de diversas disciplinas científicas, la Ciencia de la Agroecología pasa a constituir una matriz disciplinar integradora de saberes, conocimientos y experiencias de distintos actores sociales, proporcionando soporte a la emergencia de un nuevo paradigma de desarrollo rural.

En Embrapa, la cuestión de la construcción de un modelo de Desarrollo Rural Sostenible, que trascendiera el simple pensar tecnológico y posibilitara el cambio de experiencias entre la Ciencia y el Conocimiento tradicional y empírico, fue establecida como uno de los desafíos futuros en la Agroecología (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2005), dentro de la perspectiva de

construcción de un proceso sistémico, participativo, integrado y ético. La ética ambiental, además de un compromiso personal, puede volverse un requisito en una sociedad que siente la Sostenibilidad entre sus objetivos. El respeto a la vida nos trae la necesidad de desenvolver una ética del cuidado, en el sentido de que todo lo que realmente juzgamos importante, es decir, todo lo que queremos que permanezca vivo, merece ser cuidado.

2.1. TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA Y SISTEMAS APÍCOLAS

Como ciencia integradora, la Agroecología reconoce y se apoya en de los saberes, conocimientos y experiencias de los agricultores y agricultoras, de los pueblos indígenas, de las comunidades quilombolas y de los demás actores sociales involucrados en procesos de desarrollo rural, incorporando, como destacan Sevilla-Guzmán (2002) y Ploeg (2008), sus diferentes potenciales endógenos. La aplicación de la Agroecología al campo de los sistemas apícolas y agroforestales supone un importante reto, puesto que requiere, como demanda el enfoque agroecológico, un doble pluralismo metodológico (WOLFF y SEVILLA-GUZMÁN, 2013). Por un lado, multidisciplinar, al orquestar hallazgos tanto de las Ciencias Naturales como de las Ciencias Sociales. Y por otro, transdisciplinar (MAX-NEEF, 2004; MÉNDEZ *et al.*, 2010), al articular el conocimiento empírico local, campesino e indígena con el científico.

Partiendo de la noción de sustentabilidad en perspectiva multidimensional (SEVILLA-GUZMÁN, 2004), los elementos centrales de la Agroecología pueden ser agrupados en tres dimensiones: la ecológica y técnico-agronómica; la socioeconómica y cultural; y la sociopolítica. Estas dimensiones no están aisladas entre sí e influyen unas en otras, interactuando todo el tiempo (SEVILLA-GUZMÁN, 2006; CAPORAL y COSTABEBER, 2004). Esta es la razón por la cual se debe considerar las enseñanzas presentes en los saberes populares, claro está que sin desconsiderar los saberes generados en otros campos del conocimiento, como apunta Max-Neef (2004), de manera vertical y coordinada entre disciplinas de diferentes niveles. La transdisciplinariedad se establece cuando conseguimos coordinar diferentes disciplinas y saberes de los niveles empíricos y de la lógica con aquellas de los niveles pragmáticos, propositivos, normativos y valóricos (MAX-NEEF, 2004).

En las investigaciones en Agroecología no se pretende eliminar la intervención humana sobre los ecosistemas, sino entender la complejidad inherente a ésta en cada Agroecosistema (EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA, 2006). En estos sistemas los ciclos minerales, las transformaciones de energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas deben ser investigados y analizados como un todo. La agricultura familiar tradicional, campesina, indígena, quilombola asume la importancia como espacio destacado al desarrollo de una racionalidad ecológica (LEFF, 2004).

Para una 'transición social agroecológica' (CALLE-COLLADO y GALLAR, 2010), la participación activa de agricultores familiares en asociaciones comunitarias y cooperativas es una importante herramienta. Las formas de organización y apoyo entre campesinos posibilitan su crecimiento personal y también su mayor autonomía como colectivo social, además de favorecer o viabilizar sus ingresos financieros y su estabilidad económica. Al mismo tiempo en que una 'nueva racionalidad' (LEFF, 2004) se va forjando en la identidad de los campesinos como actores emergentes de nuevos movimientos sociales, tales movimientos trascienden el ámbito de la protesta o de la simple búsqueda de espacio y se vuelven, como destaca Calle-Collado (2007 y 2010), 'satisfactores' en sí de las necesidades básicas de ellos como seres humanos. En una comunidad quilombola, por ejemplo, la ancestralidad esclava y una fuerte territorialidad establecen una 'comunidad afectiva' (HAERTER, 2011 y 2012) que fortalece la cohesión social entre ellos. Tal 'memoria colectiva' tiene que ver con su conciencia sobre la condición social de sus antepasados y con su sentimiento de pertenencia a aquella localidad, lo que compone una referencia histórica y emocional importante para fortalecer los procesos de transición social agroecológica.

Entre los sin tierra asentados de la reforma agraria, de otra manera pero con el mismo resultado, la inyección de fondos del Gobierno trasladada a la economía local dio lugar a nuevos líderes locales y regionales, rompió algunos patrones establecidos e introdujo nuevas formas de relación y organización social. Los asentados, a través del 'Movimiento de los Trabajadores Rurales

Sin Tierra' (MST), buscan asegurar una asistencia técnica diferenciada y específica a los asentamientos. También buscan una enseñanza más constructivista y politizada, dirigida específicamente a sus hijos en los asentamientos. La cooperación política y la cooperación productiva de ahí advenida aparecen como dinámicas que inciden positivamente en la transición social agroecológica (CALLE-COLLADO y GALLAR (2010).

Así, las prácticas de trabajos colectivos, de investigación participativa, de enseñanza campesino a campesino, entre otras, corroborando lo que afirma Holz-Giménez (2010), pasan siempre por la socialización del conocimiento y por la valorización del trabajo de los propios campesinos, llevan al empoderamiento por parte de los colectivos sobre qué está en construcción y qué se busca a largo plazo. Los técnicos dejan de ser el referente y pasan a ser los 'facilitadores' en los procesos decisorios y productivos. Los campesinos se convierten en los agentes verdaderamente involucrados en su propio desarrollo. La multiplicidad de propuestas y respuestas, continuadas o creadas como una nueva forma para hacer frente a las desigualdades, como una imbricación de 'matrices de racionalidad' que resignifican y revalorizan la naturaleza (LEFF, 2004), alberga estrategias de resistencia campesina (PLOEG, 2008).

En los asentamientos del MST la incorporación de las directrices agroecológicas ha permitido la construcción de nuevas prácticas y experiencias en el campo. Sin embargo, al analizar los datos económicos de recientes experiencias en asentamientos comprometidos con la Agroecología, Borsatto *et al.* (2007) concluyeron que los mismos presentan resultados productivos y económicos por debajo de los deseados, a pesar de, paradójicamente, las mejoras significativas en sus vidas debido a la persistencia y a la organización de las familias. En lo referente a la alimentación, a la salud, al acceso al trabajo y a la educación, incluso con la precariedad de las viviendas y la falta de acceso a la energía eléctrica y agua tratada. De acuerdo con Ehlers (1999), la mejor expresión de sustentabilidad está presente en el desarrollo

agroecológico, que concilia, por largos períodos de tiempo, el crecimiento económico y la conservación de los recursos naturales.

En este sentido, la Agroecología ha demostrado que los métodos de las Ciencias Naturales, que subsidian la toma de decisiones para los diseños y estilos de la agricultura de base ecológica, están conectados con los métodos de las Ciencias Sociales, de forma que integren la dimensión humana y mejoren la comprensión de la investigación sobre la totalidad del sistema (FRANCIS et al., 2003).

En la conversión hacia una agricultura de base ecológica, los agricultores vienen rediseñando sus agroecosistemas, en un proceso bastante recurrente en sistemas tradicionales, especialmente en sistemas de fruticultura (ALTIERI, 2002). Los ecosistemas cultivados se aproximan a diseños de sistemas agroforestales cuando buscan incrementar la diversidad de especies o la producción de biomasa y alimentos. Al igual que estudiar, comprender y aplicar conocimientos y estrategias de sustentabilidad desarrollada históricamente por pueblos y civilizaciones antiguas, el estudio sobre sistemas contemporáneos en desarrollo por comunidades campesinas y pueblos tradicionales enriquece y cualifica la Agroecología como ciencia del campo de la complejidad (CAPORAL y PETERSEN 2012; MOLINA, 2012; RIST, 2007). Los pueblos tradicionales en su relación con la naturaleza mantienen elementos-clave que, como destacan Rist (2007) y Rubert (2005), al ser estudiados nos permiten entender y explicar su capacidad de resiliencia y su supervivencia a pesar de las dificultades.

Las comunidades rurales tradicionales desarrollan sistemas agrícolas diversificados y adaptados localmente (ALTIERI, 1999; MÉNDEZ *et al.*, 2010). El conocimiento de los pequeños agricultores, indígenas y afrodescendientes quilombolas sobre árboles melíferos, por ejemplo, adquiere relevancia en procesos de construcción colectiva de transición agroecológica y favorece la base del empoderamiento y de la sostenibilidad (RIST y ALDERS, 1993; GLIESSMAN, 1998). La producción a pequeña escala y baja demanda de

insumos externos, pero centrada en la producción y productividad con rendimientos, como destaca Holz-Giménez (2010), trae a la luz las estrategias de 'resistencia indígena y campesina' (RIST y ALDERS, 1993; TOLEDO y BARRERA-BASSOLS, 2008; DELGADO *et al.*, 2010; PLOEG, 2012) como un concepto emancipador en la construcción de la autonomía para dar cuerpo a nuevas formas de avanzar (HOLZ-GIMÉNES, 2007; PLOEG, 2012). Tales conocimientos muchas veces pueden ser aplicados o adaptados en los procesos de rediseño de los agroecosistemas, como es el caso de los ecosistemas tropicales profundamente moldeados por las poblaciones indígenas (ISA, 2003b; IKUTA, 2007; CALEFFI, 2002). No sólo en los bosques naturales sino también en los campos nativos, como resalta Crawshaw *et al.* (2007) para el caso de las formaciones campestres del Estado de Rio Grande do Sul. La evolución de la cultura humana puede ser explicada con referencia al medio ambiente, al mismo tiempo que la evolución del medio ambiente puede ser explicada con referencia a la cultura humana (NORGAARD, 2010). Es posible manejar un ecosistema de manera a incrementar su biodiversidad. Lo mismo se aplica a los agroecosistemas.

Los sistemas biológicos y sociales tienen potencial agrícola, y ese potencial es capturado por los campesinos y pueblos tradicionales a través de un proceso de prueba y error, en un aprendizaje selectivo y cultural (BARBIERI y STUMPF, 2008 y 2012). Los sistemas sociales y biológicos coevolucionan de tal manera que la sustentación de cada uno depende estructuralmente del otro (GAUTHIER y WOODGATE, 2000; ALTIERI, 2004; SEVILLA-GUZMÁN, 2006). Considerando que, con nuestro nivel actual del conocimiento formal, social y biológico, la naturaleza del potencial de los sistemas sociales y biológicos puede ser bien comprendida, se considera importante estudiar lo que capturan y expresan las culturas tradicionales con respecto a esos potenciales locales (RIST, 2007; PLOEG, 2012; SEVILLA-GUZMÁN y WOODGATE, 2013). Así mismo, no se puede despreciar el conocimiento formal, social y biológico, el conocimiento proveniente de los estudios agrarios convencionales, ni tampoco el conocimiento desarrollado por las ciencias agrarias convencionales (MÉNDEZ, BACON y COHEN, 2013; LEFF, 2004). De las experiencias

institucionales y tecnológicas agrícolas sacamos lo que sirve para mejorar tanto los agroecosistemas modernos como los tradicionales. Tanto es así que el desarrollo agrícola por intervención de la Agroecología, como apuntan Caporal y Costabeber (2002), no genera un deterioro cultural, biológico o ambiental como lo hacen otros enfoques de las ciencias convencionales.

El enfoque agroecológico no propone cambios inatendibles o insostenibles. La agricultura trata de las relaciones humanas con la naturaleza, y éstas son eminentemente determinadas por la cultura, que a su vez responde a los imperativos ambientales. La manera en que las comunidades ven el mundo y trabajan sus relaciones sociales se presentan de forma diferenciada en función del medio ambiente. El proceso modernizador de la Agroecología como ciencia parte del conocimiento local, respetando e incorporando el saber popular. Busca integrarlo con el conocimiento científico, para dar lugar, como subrayan Caporal, Costabeber y Paulus (2009), a la construcción y expansión de los nuevos saberes socio-ambientales, alimentando permanentemente los procesos de transición agroecológica.

2.1.1. La Agroecología y las Directrices para la Investigación Agropecuaria Agroecológica en Brasil

La investigación agroecológica al proponer formas de exploración de los fenómenos sociales en las que se pretende conocer la realidad para transformarla, sigue las directrices de los agricultores y agricultoras a través de formas de desarrollo endógeno (PLOEG, 1993, SEVILLA-GUZMÁN, 2006) y abre cauces, como argumenta Leff (2004), al desarrollo autogestionario y autodependiente. Iniciativas basadas en los principios de *racionalidad ambiental* (LEFF, 2004) terminan por movilizar acciones hacia el

establecimiento de la sustentabilidad y hacia la gestión democrática de la producción rural, de manera que sean los actores sociales del campo quienes decidan y controlen los procesos productivos (PLOEG, 2012), y no los intereses corporativos y las leyes ciegas del mercado.

En el ámbito nacional, Embrapa tiene una trayectoria en el tema de transición agroecológica que comenzó con iniciativas aisladas de algunos técnicos, investigadores y centros de investigación, pero que ha avanzado en la consolidación de proyectos en red y en políticas directivas y ejecutivas favorables a las investigaciones en Agroecología (EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA, 2006). Una de las pautas prioritarias del Gobierno Federal es la investigación en Agroecología y la articulación de los conocimientos científicos con los tradicionales, incluyendo investigaciones de plantas y animales de conocimiento tradicional y las innovaciones de los agricultores familiares, sin tierra, indígenas y quilombolas. Uno de los ejes estratégicos del Gobierno brasileño para el desarrollo agrario sostenible indica, por ejemplo, que la investigación y la experimentación rural sean realizadas de forma participativa y plural, así como que la producción y el acceso a los conocimientos y saberes se den de forma transparente y franca. El quinto 'Plan Director de Embrapa', que abarca el período de 2008 a 2023, establece estrategias a medio plazo que objetivan, por ejemplo, "garantizar la competitividad y sustentabilidad de la agricultura brasileña", con investigaciones orientadas: a mejorar la calidad de los productos, la competitividad y la sustentabilidad de la agricultura en cada bioma; a adaptar los sistemas productivos y mitigar los impactos del cambio climático; y a insertar productivamente en las comunidades tradicionales, pueblos indígenas, pequeños y medianos emprendimientos, con sustentabilidad y competitividad (EMBRAPA, 2008).

En el ámbito local, Embrapa Clima Templado tiene como misión atender a las necesidades de la sociedad en cuanto a la disponibilidad de ciencia y tecnología, con inclusión social, aplicadas al desarrollo sostenible de la región de clima templado brasileño, evaluando la situación socioeconómica y

ambiental de dicha región (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2008). Se concluyó que en la región Sur la erosión genética de la flora y fauna, junto a la erosión del suelo y la contaminación de los manantiales, constituyen los principales impactos negativos de la acción antropogénica sobre el ambiente (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2005).

Este trabajo de investigación contribuye no sólo a la reflexión sobre las prácticas de los agricultores sino, como propone Gomes (2005a), a la reflexión sobre las prácticas de los propios investigadores y a la revisión de culturas institucionales, con consecuencias positivas en la consolidación de un nuevo paradigma agroecológico. El ejercicio de una propuesta plural desde el punto de vista metodológico favorece, junto con los resultados técnicos y agronómicos del trabajo, al aumento de la base de sustentabilidad de la agricultura familiar y a los cambios en las prácticas de las instituciones de investigación y extensión involucradas.

El enfoque agroecológico requiere que mediante un *desarrollo participativo de tecnologías en finca*: (a) se reconozcan y avalen aquellas tecnologías autóctonas, generadas históricamente en los agroecosistemas locales; (b) se haga el diagnóstico del manejo local y científico, con tecnología externa, que necesita el ensayo y la adaptación local; (c) se estudie la posible articulación de ambos manejos, siempre que la *hibridación* obtenida pueda ser incorporada al acervo cultural de los saberes y al sistema de valores propio de cada comunidad de campesinos, quilombolas o indígenas.

Tal proceso demanda un intercambio simétrico de saberes que sólo es posible lograr mediante la dinámica de interacción obtenida en la metodología agroecológica de *investigación acción participativa* (GLIESSMAN, 2005 y 2007; SEVILLA-GUZMÁN y SOLER-MONTIEL, 2010; CAPORAL y PETERSEN, 2012). El redireccionamiento en marcha de la investigación agropecuaria regional a la Agroecología deberá contribuir a un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, a una mayor generación de empleo e ingresos y, consecuentemente, a un desarrollo sostenible más dinámico y efectivo. El

conocimiento científico para la transición agroecológica es una cuestión que gana cuerpo y se incluye en las acciones de la investigación de Embrapa Clima Templado en el sur de Brasil. Con el apoyo de las organizaciones contrapartes y de los movimientos sociales del campo, Embrapa concretiza sus contribuciones a la Agroecología y a la producción y validación de conocimientos científicos específicos. Ese es el caso de las investigaciones en sistemas agroforestales apícolas y en manejos sostenibles de la biodiversidad, que en este nuevo contexto de la investigación y desarrollo tienen mucho que ofrecer.

Partiendo de la 'dimensión ecológica', la ambiental y técnico-productiva, en la que se lleva a cabo el desarrollo participativo de tecnologías en finca para la integración y protección de abejas en los ambientes agrícolas a través de la consolidación de sistemas agroforestales apícolas, favorecemos la preservación de las especies de flora y fauna nativas, dentro de un proceso de hibridación participativo que amplía las bases técnicas para la sustentabilidad ecológica de los agroecosistemas (GLIESSMAN, 2002; ALTIERI, 1999). Sin embargo, tal objetivo sólo se consolidará en la segunda 'dimensión socioeconómica' de la Agroecología, en la que la interacción participativa de técnicos y productores rebasa el nivel de producción, actuando en la circulación; mediante la creación de mercados alternativos, con la participación de los consumidores en el establecimiento de infraestructuras organizativas locales que permitan obtener repercusiones favorables en la situación social y económica de las comunidades (CALLE-COLLADO *et al.*, 2012; PLOEG, 2008; MAIA, 2007; SEVILLA-GUZMÁN, 1999) e, incluso política, a través del fortalecimiento de organizaciones locales de las sociedades campesinas e indígenas implicadas (GUZMÁN-CASADO *et al.*, 2000; SEVILLA-GUZMÁN, 2006). En esta tercera 'dimensión sociopolítica' de la Agroecología (CALLE-COLLADO *et al.*, 2011; CAPORAL y PETERSEN, 2012) es donde la articulación en redes de las diferentes organizaciones de productores-consumidores de unidades espaciales más amplias permite incidir en el terreno político (SEVILLA GUZMÁN, 2006; MOLINA, 2012).

Las investigaciones que introducen sistemas agroforestales apícolas se insertan adecuadamente en la nueva visión de ciencia y tecnología de Embrapa Clima Templado, cuyas acciones de investigación, desarrollo e innovación, de acuerdo con el 'Plan Director de la Unidad' (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2008), pasaron a contemplar la evaluación de sustentabilidad de los sistemas de producción en sus diferentes dimensiones, en contrapunto a la evaluación aislada de la rentabilidad de determinados productos finales. En la Estación Experimental Cascata, unidad de Embrapa Clima Templado dirigida a la investigación en sistemas de producción familiar de base ecológica, tales acciones ocupan un espacio aún mayor, consolidando la política institucional de apoyo a la agricultura familiar y a la Agroecología.

Varias de las acciones específicas y directrices estratégicas planeadas por la Empresa y que se refieren al desarrollo rural sostenible y a las comunidades tradicionales de pequeños agricultores, quilombolas e indígenas fueron abarcadas por la presente investigación doctoral. Ejemplo de eso es la acción de "evaluar en base científica los conocimientos empíricos utilizados en los sistemas productivos de los agricultores familiares, asentados de la reforma agraria y comunidades tradicionales" (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2008), que ha atendido al objetivo estratégico de ampliar y fortalecer las bases científicas, viabilizar soluciones tecnológicas innovadoras y los ordenamientos institucionales locales para promover el desarrollo sostenible. El presente trabajo cimienta el esfuerzo conjunto de Embrapa y la red de actores sociales que viene trabajando en favor de la transición agroecológica en la Mitad Sur de Rio Grande do Sul. Proporciona opciones tecnológicas a partir de una acción de investigación más integrada a las dinámicas locales, respetando las cuestiones sociales, económicas y ambientales del territorio.

La 'Estación Experimental Cascata' está estructurada para desarrollar acciones de investigación, desarrollo e innovación especialmente direccionadas a la agricultura familiar, en sistemas de producción de base ecológica y de transición agroecológica. En la 'Estación Experimental Cascata', desde 1995 funciona regularmente el 'Foro de Agricultura Familiar de la región Sur de Rio

Grande do Sul', que cuenta con la participación de instituciones de investigación, enseñanza y extensión rural, entidades representantes de los agricultores (asociaciones, cooperativas), asentamientos de la reforma agraria, pescadores artesanales y quilombolas, con más de 100 instituciones representando y abarcando un conjunto aproximado de 15.000 unidades productivas familiares. Las reuniones son mensuales y los temas discutidos en este espacio son fruto de las demandas de los propios agricultores y del público presente, buscando alternativas que viabilicen y den sustentabilidad a la agricultura familiar, tanto en el aspecto técnico como en el estructural. Aquí se percibe como los movimientos sociales, a pesar de su carácter de *formas de acción colectiva disruptiva*, promueven, como apunta Calle-Collado (2011), solidaridad y cohesión social, y se convierten en fuerzas que condicionan globalmente el campo de poderes e impactos políticos macro institucionales. Como corrobora Leff (2004), fortalecer la capacidad de autogestión de las comunidades posibilitará reorientar la economía hacia un desarrollo endógeno (MÉNDEZ *et al.*, 2013; MARTINEZ y MAYER, 2008; RIST, 2007).

2.1.2. Sistemas Apícolas, Agroforesterías y Biodiversidad en la Región Sur

En Agroecología se trabaja desde innovaciones. Ejemplos de 'Agroecología emergente' (CALLE-COLLADO *et al.* 2013; ALTIERI y TOLEDO, 2011; HOLT-GIMÉNES, 2011), a menudo marginados por la ciencia convencional, generan insumos para los cambios sociales que se ocupan de las tres dimensiones de la Agroecología: las culturas locales, las economías endógenas y las técnicas de producción orientadas a la capacidad de recuperación y la biodiversidad (GAUTHIER y WOODGATE, 2000; CALLE-COLLADO *et al.*, 2011). Los sistemas apícolas y agroforestales tienen la

potencialidad de uso de las tecnologías autóctonas en consonancia con la especificidad ecosistémica de cada área para el desarrollo de sus producciones (SEVILLA-GUZMÁN, 2004) y puede ser introducida gradualmente, desarrollando una reproducción casi sin costos (MAIA, 2007), donde las nuevas formas de seguridad social, se establecen y nuevas vías de desarrollo se construyen (PLOEG, 2008). Las abejas contribuyen sustancialmente a la protección y conservación de los recursos naturales del medio ambiente (GRIMM *et al.*, 2012; GREENPEACE, 2013). Además, por requerir una sensibilidad medioambiental respecto al manejo cuidadoso y respetuoso de los factores naturales, se considera la existencia de un ethos ocupacional de auto-respeto vinculado con la apicultura y la meliponicultura (WERTHEIN, 1995, MURMIS y FELDMAN 2003).

El desarrollo de novedades a partir de la creatividad de los campesinos y los pueblos tradicionales, como destacan Méndez (2004) y Oliveira *et al.* (2013), anima a nuevas formas de enfrentar las limitaciones y dificultades. La consolidación de sistemas agroforestales apícolas además de contribuir a la promoción local de la apicultura y la meliponicultura, promueve la protección de la fauna y flora nativa, es compatible con las demandas campesinas en su lucha por la autonomía y la sostenibilidad (PLOEG, 2008) y amplía los fundamentos técnicos y socioeconómicos para la sostenibilidad de los agroecosistemas (BOTH, 2008; COSTA, 2009; AMARAL, 2010).

En este contexto, los sistemas agroforestales apícolas se materializan como una contribución concreta al proceso de desarrollo que ha sido diseñado por los actores sociales que practican y representan la Agroecología (ALTIERI y NICHOLLS, 2000; GLIESSMAN, 2005). Evaluar y divulgar los conocimientos campesinos e indígenas con respecto a 'modelos agroecológicos' de sistemas apícolas y agroforestales contribuye al empoderamiento agroecológico de los propios miembros de las comunidades trabajadas. Para diferentes sabidurías y entendimientos, se encuentran diferentes gestiones y estrategias de supervivencia. La sostenibilidad está vinculada a múltiples gestiones de recursos y bienes naturales, y no hay 'estrategias únicas' a ser adoptadas.

Las estrategias de sostenibilidad responden a factores combinados, como muestran estudios de enfoque agroecológico en los campos ambientales, socioculturales y políticos (GLIESSMAN, 2000; RIST *et al.*, 2007; SEVILLA-GUZMÁN y WOODGATE, 2013; MÉNDEZ *et al.*, 2013). Consecuentemente, es más que útil identificar los diferentes y sostenibles manejos de determinados recursos que emergen de estrategias económicas específicas y de ambientes sociopolíticos particulares. Y viceversa, enfoques económicos y culturales generan prácticas que deben ser comparadas y evaluadas con el fin de establecer recomendaciones a las personas y actores sociales involucrados en el desarrollo rural endógeno.

Los sistemas agroforestales han sido bien estudiados con el fin de identificar sus potenciales de sostenibilidad ambiental y social (EVANS, 1988; BARBIERI y VALDIVIA, 2010; LE *et al.*, 2012; JERNECK y OLSSON, 2013). Los agroecosistemas forestales, asemejándose a los ecosistemas naturales, con su mayor diversidad, estabilidad y resiliencia tienden a garantizar la supervivencia de las comunidades agrícolas a largo plazo (SOARES, 1998). La conservación de las funciones del ecosistema favorece asimismo la productividad y la sustentabilidad de la producción apícola. Entre las familias asentadas de Rio Grande do Norte y de Sergipe, región Nordeste brasileña, las iniciativas de integración de abejas a los agroecosistemas genera renta y contribuye a la reducción de la pobreza y a la inclusión social (MARTINS *et al.*, 2006; SANTOS, 2009). De manera semejante, las experiencias en la región Sur de Rio Grande do Sul apuntan prácticas agroforestales favorables en la producción de miel, obteniéndose múltiples provechos de estos sistemas (CARDOSO *et al.*, 2007; WOLFF *et al.*, 2007). Además, la crianza de abejas es una de las raras actividades pecuarias que no acarrearán ningún impacto ambiental negativo, al contrario, como argumenta Soares (1998), transforma al agricultor en un ecologista practicante.

Las abejas en los agroecosistemas tienen que ver, antes que nada, con la manutención de la biodiversidad y con la fertilidad y productividad de las plantas nativas y cultivadas. La polinización de las flores es el único medio por

el que se producen frutos con semillas y, consecuentemente, la reproducción de la mayoría de las plantas y su perpetuación como especies botánicas (MICHENER 2000). Las abejas son fundamentales polinizadores de plantas cultivadas (KERR, 1996). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura considera que la adecuada acción de los polinizadores afecta al 35% de la producción agrícola mundial, mejorando la productividad de 87 de los principales cultivos alimentarios del mundo (FAO, 2013). En África Subsahariana el 75% de los cultivos son beneficiados por los insectos polinizadores (GOVERNMENT OF UGANDA, 2012). En Brasil, Imperatriz-Fonseca *et al.* (2012) enfatizan que el 75% de la alimentación consumida proviene directa o indirectamente de plantas polinizadas por abejas y otros pequeños animales.

Los servicios ambientales proporcionados por los polinizadores son esenciales en la producción de alimentos tanto en cantidad como en calidad y contribuyen a aumentar los medios de subsistencia de agricultores en todo el mundo (REISDÖRFER, 2006). Una polinización insuficiente se traduce en escasa producción de frutos y granos, en pérdidas cualitativas o en menor diversidad genética. Incluso en hortalizas, la polinización cruzada es importante en la producción de semillas de muchas especies. No hay duda de que la presencia de abejas en agroecosistemas es vital y de que su integración en los sistemas agroforestales es favorable. Agricultores familiares, asentados de la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas bien lo saben y sus conceptos con frecuencia convergen con los de los científicos (APRURAM, 2006, CALDEIRA y CHAVES, 2011). Sus relatos han confirmado que se generan resultados beneficiosos en los huertos ante la presencia de los colmenares y, de igual manera, sensibles mejoras en los enjambres son percibidas cuando se instalan las colmenas junto a bosques abundantes y diversos. La conciencia ambiental expresada por los campesinos es reconocida por Leff (2004) como una expresión de la 'racionalidad ambiental' típica de los campesinos y de los movimientos globales emergentes. Conforme apunta Riechmann (2002), no hay solución posible a la crisis ecológica global sin una ecologización del sector agroalimentario.

Las experiencias y puntos de vista de los campesinos en cuanto a los diseños específicos de sistemas agroforestales con fines apícolas encuentran apoyo científico en las contribuciones de Walfloor *et al.* (2004), para quien se puede maximizar la producción de miel por medio de la planificación en agroforesterías productivas. Wojtkowski (1999), Carvalho-Zilse *et al.* (2007) y Cassiani (2009) indican la inclusión de especies arbóreas para obtener sistemas agroforestales que florecen en distintas épocas del año, proponen especies con floraciones específicas para obtener mieles especiales o monoflorales y sugieren distribuciones espaciales de árboles adecuados para un mayor flujo de néctar o polen, o incluso especies y distribuciones para la protección climática de las colmenas.

Respecto a la biodiversidad de abejas, además de las 'abejas melíferas africanizadas' (*Apis mellifera*, Apini, Apidae), en Brasil existen casi 400 especies diferentes de abejas nativas (PEREIRA *et al.*, 2010; VENTURIERI, 2008) pero en Rio Grande do Sul se encuentran tan sólo 21 de ellas, y un número aún menor viven en la Mitad Sur del Estado (NOGUEIRA-NETO, 1997; WITTER *et al.*, 2005). No obstante, en muchas localidades de Rio Grande do Sul, como Livramento, Turuçu y Canguçu, la crianza de abejas 'mirim-mosquito' (*Plebeia nigriceps*: Meliponini, Apidae), nativa y adaptada localmente en la Mitad Sur del Estado, se encuentra bastante preservada, existiendo agricultores familiares que poseen gran número de colonias de estas diminutas abejas indígenas sin aguijón (WITTER *et al.*, 2007). La atención a la diversidad y la preocupación por la sostenibilidad es algo típico del 'modo campesino' de producción (PLOEG, 2012). Manejar sistemas agroforestales requiere una aguda visión por parte de los indígenas y campesinos sobre la dinámica de poblaciones vegetales. Hay que considerar el largo ciclo vital de las especies arbóreas y la multiplicidad de interrelaciones y externalidades que éstas presentan a lo largo de dicho ciclo (BENTES-GAMA *et al.*, 2006; GLUFKE, 1999; MICHON, 1998).

Un sistema agroforestal apícola equilibrado por sí sólo se hace biodiverso, atrae a la fauna silvestre (CALDEIRA y CHAVES, 2011) enriquece

la fertilidad del suelo y favorece la productividad de los cultivos (BURKLE *et al.*, 2013). Los indígenas, por ejemplo, siempre han trabajado para el mantenimiento de los bosques (GOBBI *et al.*, 2010; MÉNDEZ, 2004; CALLEFI, 2002). Los guaraníes de la aldea estudiada en esta tesis hablaron mucho acerca de sus expectativas para intervenir y mejorar la composición florística del bosque en la reserva que habitan. A causa de su cooperación al desarrollo evolutivo de los bosques tropicales, los indígenas suelen ser llamados 'los jardineros del bosque' (GOBBI *et al.*, 2010; RIST, 2007).

Muchas de las técnicas agrícolas anuales de los indígenas están relacionadas con la sucesión ecológica y la gestión forestal. Las poblaciones guaraníes que habitan el sur de Brasil en la actualidad tienen su origen en los pueblos indígenas amazónicos y de ahí su tradicional relación con los bosques y sus manejos agroforestales. Un hábito típico entre las tribus guaraníes es el transporte e intercambio de semillas para los cultivos y los montes. Han desarrollado un profundo conocimiento y relación con su entorno especializado, lo que significa, de acuerdo con Gobbi *et al.* (2010), la domesticación de sistemas paisajísticos complejos, siempre promoviendo la biodiversidad y la sostenibilidad. Pero los indígenas parecen no sólo entender de las dinámicas de gestión forestal, sino también de la gestión campestre. Tal relación ha sido desarrollada y aplicada, conforme Crawshaw *et al.* (2007) y Alemany (2012), en los campos sureños del bioma Pampa.

La ecología del espacio doméstico se relaciona con la economía del ámbito doméstico. Apoya el conocimiento local, favorece la sabiduría tradicional y se ocupa de la vida y la sostenibilidad. Para los afrodescendientes quilombolas, por ejemplo, la preocupación ambiental es una importante realidad (RUBERT, 2005), corroborando el argumento de Pascual-Rodríguez y Herrero-López (2010) para quien el mantenimiento de la vida tiene su origen en la esfera doméstica de la economía, en las proximidades de las casas. Así, la sostenibilidad nace en el espacio doméstico (ROCES y MONTIEL, 2010) y de ahí alcanza a todo el sistema agroalimentario (PLOEG, 2008; CALLE-COLLADO *et al.*, 2012). La calificación de las técnicas de crianza de abejas

puede conducir al pleno aprovechamiento de la miel, propóleos, cera y polen, de la jalea real, apitoxina y polinización dirigida.

La miel viene destacándose en las propiedades rurales y en cooperativas de productores familiares como una estrategia para garantizar la soberanía alimentaria y como producto generador de ingresos, complementando e integrando las demás actividades (AMARAL, 2010; BOTH, 2008; BENTES *et al.*, 2006). En Rio Grande do Sul, 12.000 apicultores producen cerca de 6.000 toneladas de miel por año, de las cuales cerca de 3.000 toneladas se destinan a exportación (FARGS, 2008). Sin embargo, en el mercado interno hay una gran capacidad de consumo que podría ser mejor aprovechada. El potencial de incremento en la actividad apícola es muy grande, respaldado por el fomento del consumo interno de miel y por el aumento en la productividad de las colmenas brasileñas. El consumo *per cápita* anual de miel en Brasil es de 60 gramos por habitante y año, pero puede multiplicarse por diez o más, basándonos en el ejemplo de Estados Unidos (910 gramos/habitante/año), de Alemania (960 gramos/habitante/año) o de Suiza (1.500 gramos/habitante/año).

Con la consolidación del 'Programa Estadual de Apicultura', en tramitación por la Secretaría Estadual de Agricultura y Abastecimiento, y con el ingreso de la Mitad Sur de Rio Grande do Sul en la cadena productiva de la miel, se evalúa que la producción anual gaucha pueda rápidamente alcanzar las 10.000 toneladas de miel por año, logrando un cuarto del total de la producción anual brasileña (REISDÖRFER, 2006). Además de los productores formales de miel, se estima que la actividad apícola en Rio Grande do Sul integre a más de 80.000 personas, una vez que en este sector participen todos los miembros de la familia y que el beneficio de la miel y los demás productos de las abejas mueva una extensa cadena productiva (FARGS, 2008).

La cadena de producción apícola nacional alcanza en la actualidad alrededor de las 35.000 a 40.000 toneladas de miel producidas por año. Pero, este es un sector del mercado con mucho margen de crecimiento, pues se

estima que el volumen de miel producida en Brasil corresponde apenas al 20% de la capacidad total de producción a explotar. Según la 'Cámara Sectorial de la Miel' en el Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento, y la 'Confederación Brasileña de Apicultura', la producción potencial brasileña podría ser de hasta 200.000 toneladas anuales de miel, que aún permanecen inexploradas o desperdiciadas en el país (REISDÖRFER, 2006). La producción bruta nacional puede aumentar simplemente por la adopción de manejos adecuados y de buenas prácticas apícolas. La productividad media en Brasil es de 16 kilos de miel por colmena y año, pero los colmenares brasileños bien manejados logran medias de 48 a 50 kilos por colmena. Además, los grandes laboratorios de fármacos y cosméticos cada año descubren en los productos de las abejas, especialmente en los propóleos, polen, jalea real y apitoxina, nuevas aplicaciones y formulados terapéuticos.

Sin embargo, aparte de la dimensión económica, al investigar sistemas agroforestales apícolas, otras dimensiones de la vida empiezan a manifestarse y adquieren valor. Los valores culturales y sociales crecen en significado y sentimiento entre las personas, y presentan su contribución a la sustentabilidad campesina e indígena. El conocimiento que viene de estos movimientos sociales es una fuente de innovación en el desarrollo rural (PLOEG, 2012; SEVILLA-GUZMÁN, 2002). Además, las articulaciones y movimientos sociales, más que estrategias de búsqueda de espacios comerciales o de lucha del campesinado, se muestran como 'satisfactores de las necesidades básicas' (CALLE-COLLADO *et al.*, 2011). La construcción colectiva de la sostenibilidad, superando la simple provisión de recursos materiales, alberga contextos de relaciones, atención y afecto (CARRASCO, 2009). El rol de las mujeres, en este sentido, ha contribuido históricamente a la sostenibilidad de las familias y las comunidades (CARRASCO, 2009; GRUBITS *et al.*, 2005). Entre los campesinos investigados, por ejemplo, más allá de las responsabilidades relacionadas con la maternidad, las mujeres se ocupan de la producción en los alrededores de las casas y de la gestión de la economía doméstica. Como destacan Siliprandi (2009 y 2013) y Hecht (2007), la Agroecología al centrarse en la producción para satisfacer las necesidades de alimentos, aunque no

incorpora explícitamente un punto de vista feminista, ayuda a impulsar cambios hacia la igualdad de género, como se demuestra en muchas experiencias de prácticas agroecológicas.

2.2. ESTILOS AGROECOLÓGICOS Y MANEJOS APÍCOLAS

Desde sus orígenes, la historia de la agricultura y la ganadería está entrelazada con la historia de las poblaciones y su organización en sociedades. El propio término 'agricultura' nos conduce a una percepción de sistemas biológicos interactuando con eventos culturales. Como argumentan Caporal *et al.* (2009), y Altieri y Nicholls (2000), la agroganadería, antes de ser una actividad esencialmente económica, es también una actividad cultural. Más que simplemente tratar de procesos naturales y económicos, la agricultura y la ganadería como construcciones humanas tratan de procesos socioculturales y políticos (HOLZ-GIMÉNES, 2011; TOLEDO y BARRERA-BASSOLS, 2008; RIST y ALDERS, 1993).

Este trabajo destaca la importancia de percibir que los manejos agroforestales y los apícolas obedecen a una estrategia técnico-ambiental, económica, cultural y sociopolítica. Es decir, que existen diferentes 'estilos agroecológicos' de manejo apícola y que hay que examinar los contextos en que los mismos se encuentran. Por 'estilos agroecológicos' entendemos estilos de manejo agroganadero basados en los preceptos de la Agroecología y, como lo defiende Ploeg (1992, 2003), surgidos como respuestas activamente construidas desde los ecosistemas locales a partir de experiencias y elementos de conocimiento que posee un grupo de agricultores en una región.

No se puede trabajar un enfoque general de manejo apícola y agroforestal sin tener en cuenta esos contextos. Esto ya lo aporta la Agroecología, pero en este caso concreto aún no estaba muy desarrollado. La Agroecología como ciencia contribuye al manejo y diseño de agroecosistemas sustentables, en una perspectiva de análisis multidimensional. Lo que esta tesis pretende hacer es poner en evidencia la existencia de sistemas integrados para

el manejo y conservación de los bosques y agroforesterías, en un análisis integral de los mismos. Además, esta tesis pretende resaltar la importancia de dedicarse a una extensión agroecológica (CAPORAL y COSTABEBER, 2009; MARTINEZ y MAYER, 2008; ALEMANY, 2012) en manejos apícolas y agroforestales teniendo en cuenta todos estos factores, incluso que las comunidades los van optimizando con el paso del tiempo (TOLEDO, 1991; GAUTHIER y WOODGATE, 2000; FLORA, 2001; ALTIERI, 2004; RIST *et al.*, 2007).

La diversidad sociocultural y ecológica se asienta como un componente fundamental e indisoluble en la incorporación de estrategias de acción apoyadas en metodologías participativas (GOMES, 1999; EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA, 2006; GUSTAVSEN, 2008). En ese sentido, la Agroecología propone una práctica educativa basada en metodologías participativas que permitan la reconstrucción histórica de las trayectorias de vida y de los modos de producción, resistencia y reproducción económica y social, así como el descubrimiento de las relaciones entre las comunidades y sus entornos medioambientales (CALLE-COLLADO, 2005; ALTIERI y TOLEDO, 2011). Aquí, el agroecosistema es la unidad basilar de estudio, en la cual los ciclos minerales, las transformaciones energéticas, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas deben ser vistas y analizadas en su conjunto (GUZMÁN-CASADO y MIELGO, 2007; GLIESSMAN, 2002). Bajo el punto de vista de la investigación agroecológica, sus objetivos no se pueden limitar a la maximización de productividad de una actividad particular, sino que deben buscar la optimización del agroecosistema como un todo. Eso significa la necesidad de un mayor énfasis en el conocimiento, en el análisis y en la interpretación de las complejas relaciones existentes entre la gente, los cultivos, el suelo, el agua, los animales y las plantas, las abejas y los árboles (HOLZ-GIMÉNES, 2010; LEFF, 2004; MAX-NEEF, 2004).

2.2.1. Los Estilos Agroecológicos en Manejos Agroforestales Apícolas

Los sistemas agroforestales apícolas son caracterizados por la inserción de colmenas y árboles de gran porte de forma integrada en el manejo de huertos o cultivos, favoreciendo la producción orgánica y la protección ambiental. La Apicultura integrada en huertos propicia beneficios mutuos, tanto para aumentar la cantidad o la calidad de las frutas (FLORA, 2001), como para producir miel y derivados (WALFLOR *et al.*, 2004). Los agricultores familiares, los campesinos y los indígenas de esta forma promueven la biodiversidad en los cultivos, crean condiciones de cobijo para predadores y parasitoides, crean microclimas favorables a los cultivos agrícolas, reciclan nutrientes y, aún más, abastecen de néctar y de polen a las abejas y otros insectos benéficos, aumentando la sustentabilidad global del sistema.

La integración de ciertas especies leñosas en cultivos agrícolas propicia una serie de ventajas directas, como recuerda Nair (1993): la producción de madera, leña, carbón, resina, la cobertura verde y la fertilización y la corrección físico-química del suelo. En las prácticas agroforestales se puede abarcar también el cultivo de especies fructíferas y árboles leñosos de valor apícola (NAIR, 1993), propiciando la integración de las colmenas de abejas melíferas. La producción de miel en colmenares puede aumentar por el simple resguardo de los mismos contra los fuertes vientos, por la instalación de cortavientos y árboles de mayor porte (WILLIAMS, 1997), y por beneficiar los vuelos de pecoreo de las abejas.

La implantación de árboles en el agroecosistema modifica positivamente los microclimas locales, incluso aumentando la cantidad de precipitación y el total de humedad retenida en el sistema. Los sistemas agroforestales pueden permitir el regreso de diez veces más agua al suelo que los cultivos con suelo desnudo, además de impedir la pérdida de suelo por erosión superficial. Con los efectos de la evaporación y transpiración durante el

día, y de la condensación durante la noche, la cantidad total de agua que llega al suelo aumenta en hasta un 65% debido a la influencia de los árboles (SOARES, 1998).

La adopción de sistemas agroforestales en huertos, además de la conservación de los suelos puede incrementar su fertilidad (YOUNG, 2005), pues las pérdidas de nutrientes se reducen. Esto es debido a la menor escorrentía del agua superficial y al más adecuado desarrollo, en las capas del suelo y subsuelo, de las raíces de las diferentes especies, muchas veces complementarias en formato, estructura, profundidad o necesidades nutricionales.

En cuanto al incremento de fertilidad del suelo, al manejar las coberturas vegetales en los frutales, la roza y la aplicación superficial de la biomasa son indicadas por Kuhn *et al.* (1996) como abono verde. Se recomienda, incluso, la no incorporación mecánica de la biomasa al suelo, de manera que no dañe las raíces del huerto y mantenga el suelo permanentemente protegido. También ocurre la fijación biológica de nitrógeno en los sistemas agroforestales, incluso por árboles no leguminosos (BUCK *et al.*, 1998). Además, las diferenciadas y profundas raíces del sistema retiran nutrientes poco disponibles en las capas más profundas del suelo, con la subsiguiente producción de masa verde por los árboles, cuya caída y descomposición sobre el suelo incorpora nutrientes en las capas superficiales del mismo. La composición química de la biomasa producida por plantas arbóreas, en general presenta alrededor del 45 al 50% de carbono, del 14 al 35% de nitrógeno, del 0,15 al 0,29% de fósforo y del 0,9 al 1,52% de potasio (BUCK *et al.*, 1998). Con estos indicativos, se puede inferir que ocurra una disponibilidad concreta de nutrientes para las plantas fructíferas cultivadas en los sistemas agroforestales donde se corta de manera sistemática la biomasa verde, además del efecto estimulante a la micro y macro fauna edáfica.

En fruticultura, las líneas de protección con árboles son muy recomendables para mantener la salud de las plantas, para proteger el cultivo

en las épocas de sequía y de vientos fuertes, o para resguardar las brotes contra heladas tardías (YOUNG, 2005). Las barreras cortavientos cumplen también con otras funciones como las de producir forraje animal, atraer aves silvestres, proteger del fuego y evitar la erosión (SOARES, 1998). La mixtura de especies o variedades fructíferas entre sí y la proximidad de los bosques nativos, floreciendo en diferentes períodos del año, aumentan la disponibilidad de néctar y de polen en las colonias y mejoran la calidad de los productos de agroforestería (WOJTKOWSKI, 1999; CARVALHO-ZILSE *et al.*, 2007), valorizando el mantenimiento de la vegetación nativa.

En cuanto a los servicios ambientales, la inserción de colmenas y árboles de valor apícola, de forma integrada al manejo de un huerto o de un cultivo favorece la producción orgánica y la protección ambiental (WOLFF *et al.*, 2008). La existencia de árboles en el agroecosistema modifica positivamente los microclimas locales. Los árboles protegen el suelo y retienen humedad (SOARES, 1998), además de propiciar la producción de madera, leña, carbón, resina, cobertura verde, fertilización y corrección del suelo (NAIR, 1993). Las abejas, más allá de la producción de alimento y productos de la colmena, son organismos enormemente importantes para las plantas y las comunidades vegetales, nativas o cultivadas. Las abejas son los agentes polinizadores de las diferentes especies botánicas. Contribuyen al equilibrio de las poblaciones de plantas y a la sustentabilidad de las poblaciones de animales silvestres, que viven en ecosistemas naturales o agroecosistemas y de ellos sacan su sustento.

La polinización de las flores es el único medio para la producción de frutos con semillas viables y, consecuentemente, reside ahí la base de la reproducción de la mayoría de las plantas y su garantía de perpetuación como especies botánicas (MICHENER, 2000). Las abejas dependen de las plantas para obtener comida, siendo el polen y el néctar de las flores su única fuente natural de alimento. Las plantas, a su vez, se benefician con el efecto polinizador de la intensa visitación de las abejas a las flores. Cuanto más

abundantes sean las floraciones y cuanto más cerca de ellas estén las colmenas, mayor será la productividad de los colmenares (WOLFF, 2007).

Existe una relación muy estrecha entre las abejas y las plantas (CARVALHO, 2003). Las abejas son fundamentales polinizadores de plantas cultivadas (Figura 1), donde cerca de un tercio de la producción mundial agrícola depende de la visita de éstas a las flores, siendo las responsables del 38% de la polinización de las plantas floríferas (KERR et al., 1996). Como dice la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, de las poco más de 100 especies cultivadas responsables del 90% de los alimentos en el mundo, 71 de ellas son polinizadas por abejas. Así que una polinización insuficiente se traduce en escasa producción de frutos y granos, o en pérdidas cualitativas y de diversidad genética.



Figura 1: Control de frecuencia e intensidad de visitación de abejas durante floración de girasol (*Helianthus annuus*: Asteraceae), con destaque para 'abejas melíferas africanizadas' (*A. mellifera*: Apini, Apidae) cubiertas de granos de polen, Pelotas, Brasil.

Los servicios ambientales propiciados por los polinizadores son esenciales para la producción de alimentos, tanto en cantidad como en calidad, y contribuyen a aumentar los medios de subsistencia de agricultores en todo el mundo (REISDÖRFER, 2006). La Apicultura integrada en huertos suele propiciar beneficios mutuos, tanto para aumentar la cantidad o la calidad de las frutas (FLORA, 2001), como para favorecer la producción de miel y derivados (WALFLOR *et al.*, 2004). En este sentido, la crianza de abejas es una de las raras actividades pecuarias que no acarrea ningún impacto ambiental negativo, todo al contrario, transforma al agricultor en un ecologista práctico (SOARES, 1998).

En la crianza de ‘abejas melíferas africanizadas’, así como en la de ‘abejas indígenas sin aguijón’, los flujos de néctar y polen de la región son determinantes para una buena cosecha de miel y demás productos de la colmena. Los árboles nativos, en su mayoría, suelen presentar largos flujos de néctar, y con elevada concentración de azúcares (SILVA y SATTLER, 2003), de extremado valor para la Apicultura y la Meliponicultura regional. Tienden a presentar mayor estabilidad de floración, ofreciendo alimento a las abejas durante períodos más largos, con una pequeña susceptibilidad a eventuales sequías prolongadas (Figura 15). Su néctar suele tener mayor concentración y diversidad de minerales en la composición química, originando con esto mieles ricas y muy nutritivas para los consumidores.

La miel, por definición, es la sustancia viscosa, aromática y azucarada obtenida a partir del néctar de las flores o nectarios extra florales y exudados sacarinos, que las abejas producen (CAMARGO *et al.*, 2006). Los nectarios florales son glándulas especializadas de la planta que se encuentran, generalmente, alrededor de la base de sus flores y que secretan una sustancia azucarada y nutritiva, cuyo origen está en los nutrientes y en el agua absorbidos del suelo por las raíces de la planta (DADANT, 1979). A través del proceso de fotosíntesis, los nutrientes absorbidos son transformados en azúcares y amidas, siendo almacenados en las hojas y ramas y,

posteriormente, convertidos en secreciones azucaradas y disponibles para las abejas en los nectarios florales.

Las diferencias en las características intrínsecas de las secreciones de cada especie vegetal determinan las diferencias en las características regionales y estacionales de cada tipo de miel recolectado (Figura 2). Con esto, es posible crear una 'identidad territorial' y el establecimiento de la 'rastreadibilidad' de la miel producida en la región, atendándose a las exigencias internacionales y a los patrones de calidad que favorecen la inserción de la miel de la Mitad Sur en el mercado global e inducen al aumento del consumo interno de miel en Brasil.



Figura 2: Las especificidades del néctar y polen de cada especie botánica, como la flor de aruera roja (*Schinus terebinthifolius*: Anacardiaceae), puede otorgar características únicas para la miel de una localidad; Pelotas, Brasil.

Además de eso, conforme argumenta Souza (2004), es del conocimiento de las floraciones locales que adviene toda la posibilidad de

interferencias positivas por los productores en la producción apícola, potencializando el aprovechamiento de los períodos de flujos de néctar por colonias fortalecidas y sanas. Los manejos realizados fuera de la época propicia, por otro lado, comprometerán la producción y reducirán la rentabilidad del emprendimiento apícola.

El mayor problema de la Apicultura en la Mitad Sur, sobre el cual los productores tienen poco o ningún control, es el régimen fenológico de las especies melíferas en las áreas de actuación de sus colmenares. El principal factor productivo de una colmena es la cantidad y la calidad de su pasto apícola, o sea, la presencia y abundancia de las especies melíferas en la región. Los factores climáticos típicos de cada estación, tales como temperatura, humedad relativa del aire, vientos e intensidad de la radiación solar, ejercen influencia directa sobre las características y la estacionalidad de las floraciones de cada especie y localidad.

El estudio de las características fenológicas de las especies melíferas y poliníferas de la Mitad Sur del Estado, contribuye a promover no sólo la cadena apícola de la Región Sur, sino también la producción de granos oleaginosos, la producción de semillas de hortalizas y forrajeras y, en especial, la fruticultura de clima templado, dependiente, en la mayoría de sus especies, de la polinización cruzada. Pero, apicultoras, apicultores y meliponicultores no deben basarse exclusivamente en pastos apícolas de cultivos agrícolas o reforestaciones de la industria de la madera y el papel, pues la dependencia de monocultivos no es aconsejable (CAMARGO *et al.*, 2002), además del riesgo de mortandad o contaminación por pesticidas y, en el caso de las reforestaciones, debido a la frecuente corta de árboles antes de su plena maduración reproductiva. Por lo tanto, las informaciones sobre la flora apícola nativa contribuyen a la toma de decisiones sobre el lugar adecuado para la instalación de los colmenares (WOLFF, 2007).

El conocimiento sobre las especies botánicas nativas de valor apícola, sus períodos de floración y sus capacidades de abastecer de néctar y polen,

también ayuda a la toma de decisión sobre los manejos que han de ser adoptados en el colmenar y a la obtención de buenas cosechas apícolas (Figura 3).



Figura 3: Algunos árboles son beneficiosos para las abejas y para la fertilidad de los suelos, como el 'inga' (*Inga striata*: Fabaceae), el 'rompe hoces' (*Calliandra brevipes*: Fabaceae) y la 'timbauba' (*Enterolobium contortisiliquum*: Fabaceae), y conocer la fenología de sus floradas puede favorecer el manejo de los sistemas apícolas agroforestales; Pelotas, Brasil.

De la misma forma, en cuanto al manejo de la cobertura arbórea en los agroecosistemas introduciendo abejas y direccionados a la sustentabilidad de la agricultura familiar, un calendario local de floración posibilitará la repoblación forestal con las especies nativas más indicadas para el mantenimiento de enjambres de abejas melíferas e indígenas sin aguijón, además de propiciar la toma de decisión sobre cortas selectivas o manejo de biomasa en sistemas agroforestales apícolas.

En base a este conocimiento, las intervenciones forestales por los agricultores, apicultores y meliponicultores pueden obedecer a criterios de sustentabilidad mejor definidos. La adopción de tales medidas, como recuerda

Soares (1998), trae reflejos beneficiosos no sólo a las personas y al ambiente natural de hoy, sino también a las generaciones futuras, que de él también dependerán.

La región Sur de Rio Grande do Sul posee una flora apícola rica en especies arbóreas nativas, variadas en cuanto al tipo y a los hábitos de crecimiento, y es equilibrada entre las fuentes de polen y de néctar. Además, la composición florística arbórea regional presenta numerosas floraciones consecutivas a lo largo del año, proporcionando un período de cosecha apícola prolongado, que se extiende en varios meses, conforme la favorabilidad climática y ambiental. Posibilita a los apicultores la obtención de distintos tipos de miel, diferenciadas por sus características sensoriales y aptas al atendimento de nichos de mercado específicos, con mejor retorno económico que aquél obtenido en el mercado de miel sin origen botánico conocido.

2.2.2. Cobertura Vegetal: los biomas Pampa y Mata Atlántica

Los grupos trabajados en esta investigación están ubicados en los municipios de Pelotas, Canguçu, Hulha Negra y Barra do Ribeiro (Figura 4), en el bioma Pampa, aunque la mayor parte de ellos no está bajo el área de cobertura de la Estepa (CORDEIRO y HASENACK, 2009), los llamados 'Campos del Sur de Brasil', unidad de vegetación típica de la Pampa. Ahí sólo está ubicado el grupo de los asentados de Hulha Negra. Los demás grupos se encuentran bajo el área de cobertura del Bosque Estacional Semidecídúo, concretamente en el 'Bosque Submontano', unidad de vegetación típica del bioma Mata Atlántica.

Esta es la condición de los agricultores familiares de Pelotas, de los asentados de la reforma agraria de Canguçu y de los indígenas guaraníes de

casi el 15% del territorio nacional, abarcando a 17 Estados de sus 27 Unidades Federales.

En el sur del Estado de Rio Grande do Sul, el Bioma Mata Atlántica está representado únicamente por el bosque Estacional Semidecíduo (Figura 5), que comprende un área de 9.862 km², distribuido en dos partes separadas: una parte en la vertiente este del Planalto Sul-Riograndense, y otra al este de la Depresión Central Gaucha.

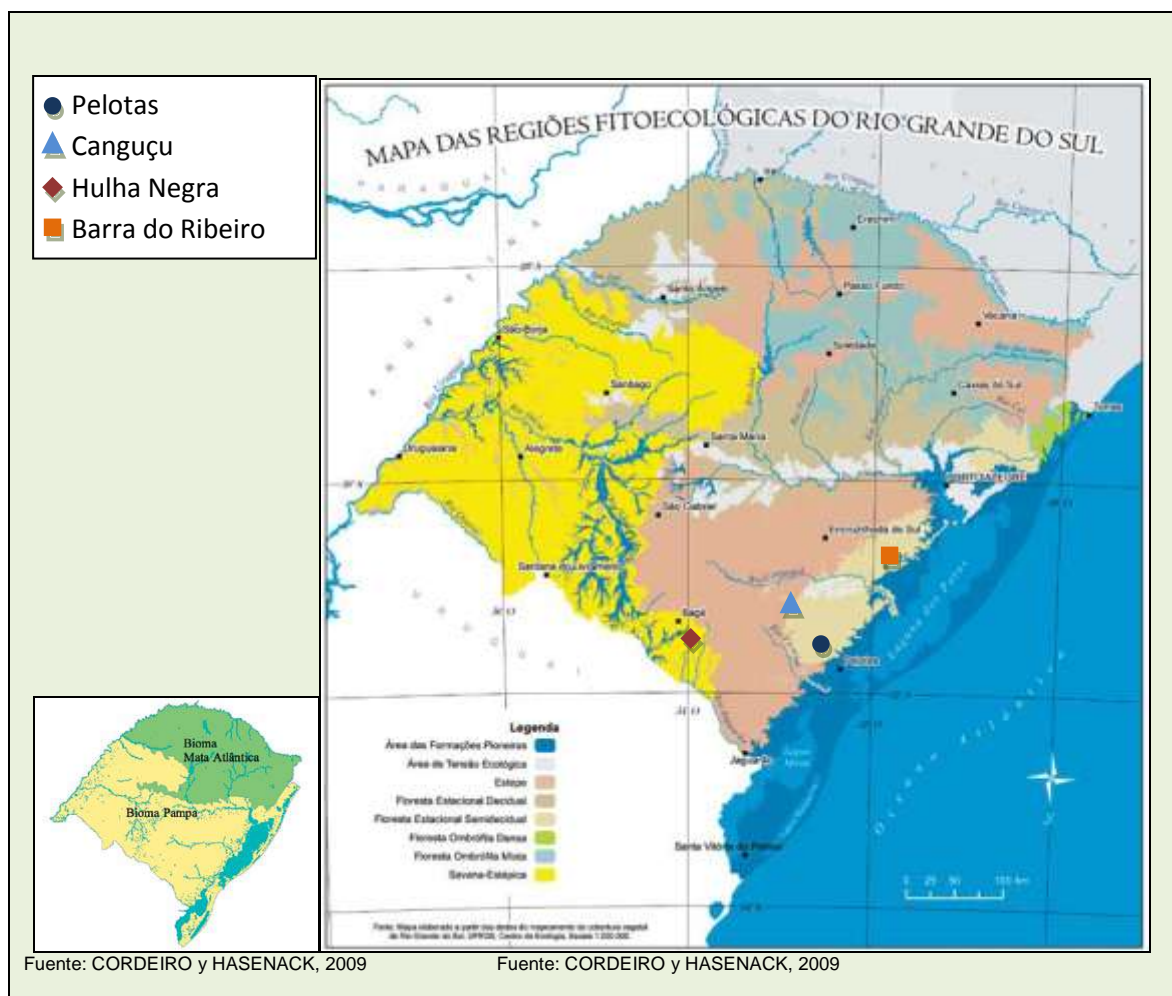


Figura 5: Distribución geográfica de los biomas Pampa y Mata Atlántica y de las unidades de vegetación en el Estado de Rio Grande do Sul, Brasil, con la ubicación de los cuatro municipios en estudio.

El Bosque Estacional Semidecídúo se caracteriza porque presenta del 20 al 50% de los árboles de hoja caduca en su conjunto forestal, en los períodos desfavorables de estacionalidad fisiológica, bajo temperaturas medias compensadas mensuales inferiores a 15°C durante cuatro meses al año (PASTORE y RANGEL FILHO, 1986; GLUFKE, 1999; MARCHIORI, 2002; CARVALHO, 2003). Este bosque está subdividido en cuatro formaciones, basadas en criterios altimétricos, denominadas: Bosque Montano, Bosque Submontano, Bosque Aluvial y Bosque de Tierras Bajas (PASTORE y RANGEL FILHO, 1986; MARCHIORI, 2002). La formación Submontano es la más extensa y está situada tanto en la vertiente este del Planalto Sul Riograndense, como en el extremo este de la Depresión Central, en la cuenca del Rio dos Sinos, en áreas de altitud superior a 30 metros por encima del nivel del mar.

El Bosque Submontano comprende buena parte del área física donde se ha desarrollado este trabajo (CORDEIRO y HASENACK, 2009), ocupando terrenos pertenecientes al período Pre-Cambriano, con un relieve desde ondulado a fuertemente ondulado, en altitudes que varían de 30 hasta 400 metros por encima del nivel del mar. En las zonas de relieve fuertemente ondulado, los suelos son litólicos, distróficos, rasos y pedregosos. En las zonas de relieve ondulado a fuertemente ondulado generalmente existen suelos Podzólicos, poco profundos, asociados a Cambisoles rasos y cascajosos (PASTORE y RANGEL FILHO, 1986).

La ocupación de esta región, originariamente cubierta totalmente por árboles, empezó en 1857 con la colonización en São Lourenço do Sul. Los cultivos predominantes son los de tabaco, maíz, soja, judía, frutales y áreas de pastos, en su mayor parte en pequeñas propiedades familiares. Hay un gran número de pequeñas áreas con condiciones agrícolas desfavorables, donde se produjo el abandono de los cultivos, sobreviniendo el desarrollo de vegetación baja, que es clasificada como vegetación secundaria. La superficie originaria de bosque en la región era de unos 6.000 km², siendo reducida a apenas 32 km², además de pequeños fragmentos forestales relictos, situados en lugares de difícil acceso y dispersos en la región.

En el área de cobertura de la Estepa, es decir, en los ‘Campos del sur de Brasil’, sólo se encuentran el grupo de asentados de Hulha Negra (Figura 6).

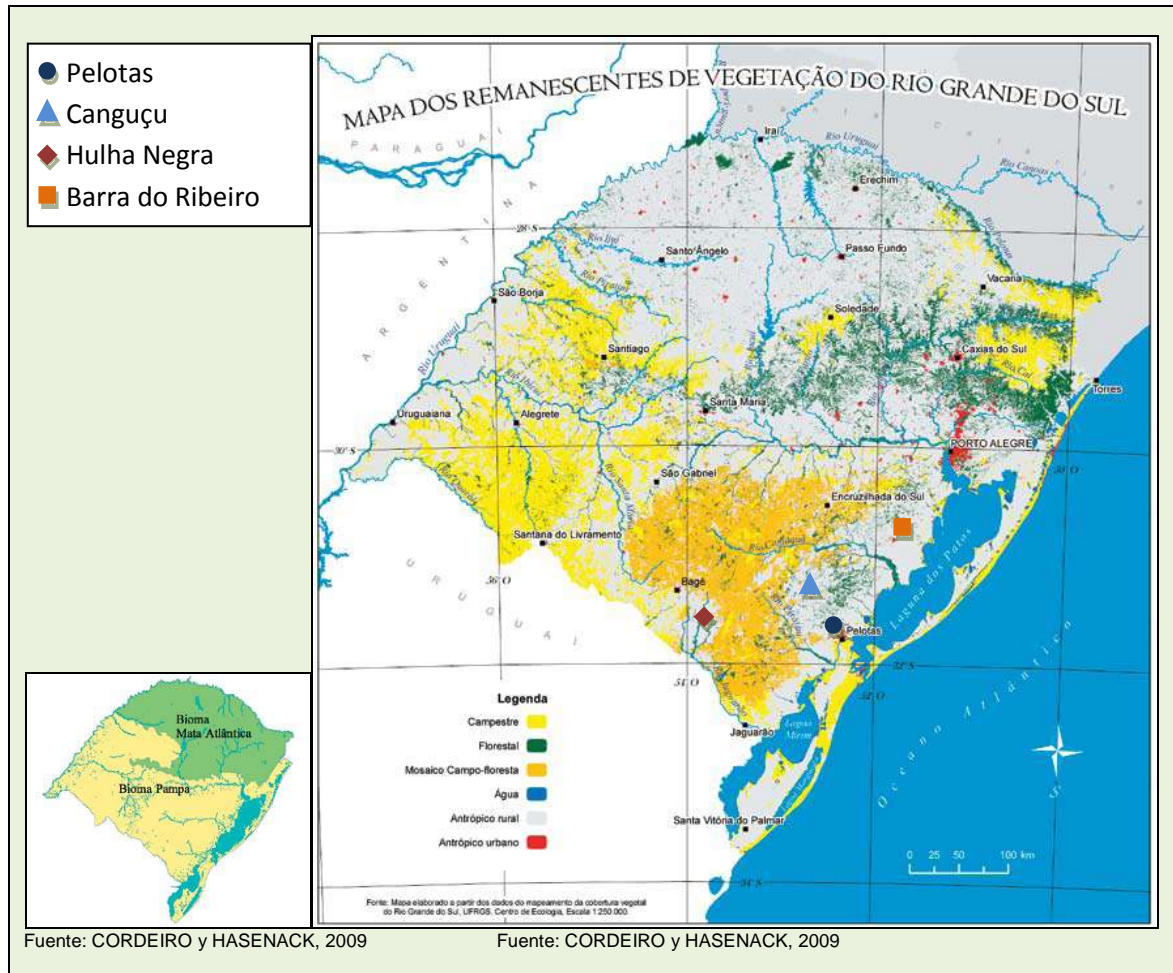


Figura 6: Distribución geográfica de los biomas Pampa y Mata Atlântica y de los remanescentes de vegetación en el Estado de Rio Grande do Sul, Brasil, con la ubicación de los cuatro municipios en estudio.

El Bioma Pampa en Brasil se caracteriza por los ‘Campos del Sur’, originarios de un clima semiárido que bajo las condiciones meteorológicas actuales presenta pequeños bosques que crecen desde áreas como manantiales, arroyos y laderas. El factor antrópico, desde los indígenas de los tiempos precolombinos, ha intervenido históricamente en esta dinámica, disminuyendo o bloqueando las tendencias naturales de sucesión de la vegetación y de formación de bosques (CRAWSHAW *et al.*, 2007). Los dos

grandes pastizales en el Estado de Rio Grande do Sul se encuentran, uno al norte, en la región del Planalto Sur-brasileño, y el otro en la mitad sur del Estado, en la región de la Pampa, que tiene continuidad en Uruguay y parte de Argentina.

En la mitad sur de Rio Grande do Sul, por debajo del paralelo 30°S, los Campos Sur Brasileños ocupan grandes áreas y están dominados por especies de gramíneas, sólo cruzados por bosques de galería, aunque algunas zonas tienen una gran cantidad de palmeras o plantas leguminosas.

A pesar del predominio de la vegetación herbácea, los macizos arbóreos están presentes en todo el Bioma Pampa. Su calificación fitoecológica es Sabana Estépica (IBGE, 1992), pero la ausencia de una estación seca pronunciada y una homología vegetal con otras regiones similares hacen que las formaciones abiertas de la zona sur de Rio Grande do Sul sigan llamándose Campos (CRAWSHAW *et al.*, 2007).

Los Campos de la Mitad Sur del Estado se encuentran en la zona de clima templado, con temperaturas regulares durante todo el año y cuatro estaciones bien definidas: un verano relativamente cálido, con temperaturas medias superiores a 10°C; un otoño con temperaturas gradualmente más bajas cada día que pasa; un invierno frío, con temperaturas entre -3°C y 18°C; y una primavera con temperaturas gradualmente más altas cada día que pasa.

El paisaje cultural de los Campos del Sur está dominado tradicionalmente por la ganadería y, en las tierras bajas, por cultivos de arroz de riego y soja. Recientemente ha surgido en la Pampa proyectos de forestación, no solo con su potencial económico (BRDE, 2003; GOVERNO DO ESTADO DO RS, 2013), sino también con su amenaza para las zonas de campo en Rio Grande do Sul y un fuerte riesgo de exclusión social (BOURSCHEIDT y MARION-FILHO, 2008). A pesar del impacto ambiental asociado (TEDINE, 2013), los programas Gubernamentales buscan fomentar la plantación de grandes extensiones de eucaliptos, promocionando una forestación para fines de producir celulosa en las propiedades ganaderas del

Estado. Si se llevan a cabo los planes de inversión de las plantas de celulosa en la región, serán grandes los impactos ambientales previstos sobre los remanentes de la Pampa. El efecto favorable para la Apicultura, sin embargo, ya se puede notar entre los grandes y medianos productores de miel, e incluso entre las muchas familias de campesinos sin tierra asentados por el Gobierno en la región.

3. ESTUDIOS DE CASO

Basándonos en la existencia de diferentes estilos agroecológicos de manejos apícolas y examinando los contextos en que los mismos se encuentran para poder contribuir efectivamente al manejo y diseño de agroecosistemas sustentables, en este capítulo presentamos algo de los distintos factores humanos que serán posteriormente analizados. Se trata de enfocar el qué y quién vamos a mirar, para después proceder a una perspectiva de análisis multidimensional de cada caso.

3.1. EL FACTOR HUMANO Y LOS ESTILOS AGROECOLÓGICOS

Este trabajo destaca la importancia de percibir que los manejos agroforestales y apícolas obedecen a una estrategia técnico-ambiental, económica, cultural y sociopolítica. Los estilos agroecológicos son, por así decirlo, resultados variados de todas esas estrategias, cada cual con sus matices y distintas proporcionalidades, de acuerdo con el factor humano involucrado y su historia específica de desarrollo local.

3.1.1. Los Indígenas Guaraníes

Los pueblos guaraníes tienen como su centro de origen y expansión la Región Amazónica, de donde empezaron a migrar a unos 3.000 años. Los indígenas guaraníes llegaron a Rio grande do Sul alrededor de 2.000 años atrás, estableciéndose en un principio en las cuencas de los ríos Uruguay y Jacuí. De ahí fueron también instaurándose en el litoral sur, en las llanuras costeras de la Laguna de los Patos y en la Sierra del Sudeste (GOBBI *et al.*, 2010), pasando a ocupar el territorio Sur del Estado de Rio Grande do Sul alrededor del siglo X.

La colonización europea en la Región Sur se dio sólo a partir del siglo XVIII (BARCELLOS *et al.*, 2004), no obstante incidió duramente sobre los indígenas, lo que trajo epidemias, matanzas, esclavitud, catequesis, despojo territorial y confinamiento, y cambió sus patrones de ocupación territorial (GOBBI *et al.*, 2010). A pesar de esto, los pueblos indígenas que permanecen ahí siguen actuando en el mantenimiento de las especificidades y de las condiciones a su existencia (Figura 1).

La etnia *Mbiá* Guaraní es una de las mayores en la población indígena brasileña actual y cuenta con 2.707 indígenas, distribuidos en 39 aldeas (BRASIL, 2011). Esto corresponde apenas al 28,96% del total de indígenas y solo el 11,34% del número total de aldeas existentes en el territorio brasileño (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011), pero en el Estado de Rio Grande do Sul este subgrupo étnico corresponde a casi la totalidad de las aldeas existentes (GOBBI *et al.*, 2010). El término *Mbiá* designa el subgrupo guaraní que, junto con los *Nhandeva* y *Kaiová*, conforma el idioma Guaraní, que a su vez es parte de la familia lingüística Tupí-guaraní y el tronco lingüístico Tupí (GOBBI *et al.*, 2010).



Figura 1: Indígenas guaraníes manoseando colonias de ‘abejas sin aguijón’ en la aldea ‘Coxilha da Cruz’, Barra do Ribeiro, Brasil.

Los bosques son fundamentales para el bienestar físico y cultural de los indígenas guaraníes, que requieren varios tipos de vegetación y fisionomías diferentes para realizar sus actividades (ISA, 2013). Los indígenas han representado el factor humano responsable de muchos cambios en la vegetación y especies en los bosques subtropicales. Han desarrollado, como

colectivo involucrado hace miles de años en las formaciones forestales de América, conocimientos especializados y una relación profunda con los ambientes ocupados (GOBBI *et al.*, 2010; RIST, 2007; MÉNDEZ, 2004; CALLEFI, 2002).

3.1.2. Los Afrodescendientes Quilombolas

La historia de los afrodescendientes quilombolas en Rio Grande do Sul empezó a principios del siglo XVIII, bajo las diversas expediciones que los portugueses emprendieron desde el centro de Brasil, antes incluso de que la región se incorporara definitivamente a las áreas de la colonia portuguesa. Ellos se hicieron acompañar por esclavos negros para establecer sus haciendas, villas y poblados, que se formaron en el período y se mantuvieron gracias a la mano de obra esclava, aplicada en las principales actividades económicas, como las charqueadas, la cerámica y la ganadería bovina.

La producción de carne seca en las charqueadas fue la actividad económica que más utilizó mano de obra esclava, pues demandaba un trabajo duro y largo, con picos de 16 horas de trabajo al día y el empleo desde 60 hasta 150 esclavos en cada charqueada (RUBERT, 2005; MAESTRI, 2005). En los márgenes del arroyo Pelotas empezó a establecerse un núcleo de procesamiento de carne bovina, que convirtió el municipio de Pelotas en el principal centro económico del sur.

La violencia y rigor a que estaban sometidos los cautivos les empujaba a desesperados y frecuentes intentos de fuga. El arroyo Pelotas era la principal vía de escape para los esclavos, que huían hacia la 'Serra dos Tapes', donde posteriormente se formó la zona rural de Pelotas y Canguçu. La Sierra era una región escasamente poblada y con abundantes bosques, donde los esclavos se fueron reagrupando, formando pequeños conjuntos de moradas denominados

quilombos. El término significaba el lugar donde los negros iban a esconderse y aislarse del resto de la población, pero significaba también una forma de rebelarse contra el sistema esclavista. De acuerdo con el Movimiento Negro en Brasil, lo que efectivamente define el término 'quilombo' es que se trata de un movimiento de transición de una persona o grupo desde la esclavitud hasta llegar a ser un campesino libre (CPISP, 2012).

En Brasil hay actualmente más de tres mil quilombos (INCRA, 2012) y en el Territorio Sur de Rio Grande do Sul 43 comunidades se han identificado como remanecientes de los quilombos (WOJAHN y RECH, 2009). Las comunidades quilombolas en el Estado de Rio Grande do Sul suelen ser de pequeñas dimensiones, abarcando en media 20 a 30 familias (Figura 2).



Figura 2: Afrodescendiente inspeccionando colonia de 'abejas sin agujón' y en reunión de grupo en el quilombo 'Cerro das Velhas', Canguçu, Brasil.

Además de ocupar áreas de tamaño diminuto por familia, suelen estar situadas en relieves impropios para la agricultura. Muchos de los quilombos tuvieron sus tierras expropiadas por los agricultores vecinos, lo que llevó a los

quilombolas a ocupar áreas cada vez más pequeñas (RUBERT, 2005). Los quilombolas garantizan su subsistencia con la producción de sus propios alimentos, como maíz, frijol, yuca, batata, batata dulce, sandía, cacahuates, frutales, entre otros cultivos. Muy típico de los campesinos es buscar, como destacan Calle-Collado *et al.* (2012), estilos alimentarios desde un enfoque agroecológico que recuperan y recrean manejos de los agro etno ecosistemas sobre la base de la cercanía y el saber local.

3.1.3. Los Agricultores Familiares

La agricultura familiar, a su vez, tuvo su inicio oficial en la Región Sur de Rio Grande do Sul en 1749, cuando fueron traídos inmigrantes portugueses de las islas Azores: parejas de campesinos establecidos con la tarea de ocupar la tierra y producir alimentos a las tropas y a los pueblos en formación. De este proceso, surgieron pequeños pueblos que dieron origen a muchas de las ciudades de la actualidad. Con la promulgación de la 'Ley de Tierras' en 1850, terminaron las concesiones en Brasil y el Gobierno Imperial comenzó a vender las tierras disponibles para iniciativas privadas de colonización. Esto atrajo a inmigrantes alemanes a la región que se dedicaron a la producción diversificada de alimentos, como maíz, frijoles, papas, cerdos y pollos.

La disponibilidad de terrenos baldíos en la zona de los bosques y montañas, así como la proximidad a dos mercados urbanos (Pelotas y Rio Grande), favoreció el crecimiento posterior de la colonia alemana. Después de ellos, en las tierras altas de Pelotas, es decir, en la Sierra de los Tapes, por iniciativa del municipio se fundó en 1882 la Región de la Colonia, para ser ocupada por inmigrantes italianos y franceses, que se dedicaron a diferentes cultivos, destacando la producción de uvas y de melocotones. Se crearon docenas de pequeñas fábricas de mermelada en la Colonia de Pelotas,

precursoras de la industria conservera de melocotón y de dulces tradicionales de la región (WOJAHN y RECH, 2009).

En la actualidad, en el Territorio Sur de Rio Grande do Sul hay un total de 41.799 establecimientos rurales, de los cuales 36.661 (el 78%) cuentan con áreas menores de 50 hectáreas y ocupan el 17,80% de la superficie total de tierras (WOJAHN y RECH, 2009). En la región Sur, los establecimientos menores de 10 hectáreas, denominados 'minifundios', totalizan 10.819 propiedades (el 25% del total), que en su mayoría son unidades de producción insuficientes para garantizar la subsistencia del grupo familiar (Figura 3). Muchos de los campesinos se ven obligados a complementar sus ingresos a través de relaciones de aparcerías con vecinos o de trabajos de temporada.



Figura 3: Agricultores familiares instalando cartel de unidad demostrativa de apicultura y asentando láminas de cera alveolada en los marcos para manejo de colmenas de 'abejas melíferas africanizadas' (*A. mellifera*: Apini, Apidae), Pelotas, Brasil.

En la región hay un predominio de explotaciones familiares y bastante pequeñas: el 88% de los establecimientos ocupa tan sólo el 22,4% de la superficie del territorio (IBGE, 2006). En las fincas de agricultura familiar se

destacan actividades agrícolas y pecuarias muy diversificadas, lo que apunta a una interacción muy intensa entre cultivos y ganadería, una inteligente combinación de diferentes técnicas desarrolladas y aportadas por las sucesivas generaciones.

La agricultura familiar ha generado una 'herencia cultural campesina' muy integrada a los sistemas de la agricultura y pecuaria familiares, que, bajo la centralidad en el trabajo (PLOEG, 2008) y la gran diversidad productiva (SCHNEIDER y NIEDERLE, 2010), reducen riesgos y generan estabilidad, flexibilidad y resiliencia.

3.1.4. Los Asentados de la Reforma Agraria

Los agricultores sin tierra, asentados en la región bajo la iniciativa de reforma agraria impulsada por el Gobierno Federal y Estadual a partir de finales de los ochenta, se establecieron en diferentes localidades. En la actualidad, la región Sur cuenta con uno de los mayores contingentes de asentados de todo el Estado de Rio Grande do Sul: 117 asentamientos, con un total de 3.969 familias, lo que representa el 40% del total del Estado.

Las políticas públicas de acceso a la tierra, sea por el crédito financiero facilitado, o por los asentamientos de la reforma agraria, no han cambiado la estructura agraria de la región (SILVA y CASALINHO, 2011), pero si han contribuido a la persistencia de una porción significativa de la población en las zonas rurales y significaron una nueva posibilidad de vida para todas las familias asentadas (Figura 4).

Los asentamientos significaron la revitalización e incluso la creación de nuevos municipios en el Territorio, como es el caso de los municipios de Hulha Negra, Candiota, Aceguá y Pedras Altas, con importante dinamización de la

economía local, comercio, servicios y políticas públicas bajo las demandas de estos nuevos ciudadanos reterritorializados.



Figura 4: Asentados de de la región de Bagé durante actividades de apicultura en el asentamiento 'Conquista da Fronteira', Hulha Negra, Brasil.

No obstante, la gran mayoría de las familias asentadas provienen de otras regiones del Estado, de manera que sufrieron con las grandes diferencias en las características de suelo y clima, generando un inevitable choque cultural en las actividades agropecuarias. Sin embargo, poco a poco las familias asentadas se están adaptando a la nueva realidad y superando las dificultades, pero aún luchan en la búsqueda de una matriz económica que les posibilite la supervivencia, prosperidad y reproducción social.

En los asentamientos del territorio Sur, al mismo tiempo que una 'identidad campesina' está construyéndose paso a paso (MEDEIROS y LEITE, 2004; MEDEIROS, 2007; SILVA y CASALINHO, 2011; LINDNER y MEDEIROS, 2012), hay un consenso regional entre los asentados de que la producción debe de culminar en una práctica de campo colectiva, a través de permutas de experiencias entre los campesinos y llevando al empoderamiento por parte de la colectividad.

3.2. FORO DE LA AGRICULTURA FAMILIAR DE LA REGIÓN SUR

Partiendo del interés de las entidades de la región que experimentaban la realidad de la agricultura familiar, en 1995 se creó el 'Foro de Agricultura Familiar de la Región Sur de Río Grande do Sul'. Allí se discuten y proponen acciones para la implementación de un modelo de desarrollo sostenible regional (WOJAHN y RECH, 2009). Este Foro se reúne mensualmente desde hace diecinueve años y está compuesto por representantes de 25 municipios de la región, las universidades, las instituciones de investigación y extensión, las cooperativas, los movimientos sociales, pescadores, afrodescendientes quilombolas, las organizaciones no gubernamentales y las asociaciones. El 'Foro de Agricultura Familiar' también significa un espacio de control social sobre las políticas públicas, incluidas las políticas de investigación y desarrollo. Las reuniones se llevan a cabo en Embrapa, en la Estación Experimental Cascata, un centro de referencia en la experimentación de la agricultura familiar y la Agroecología (VETROMILA, 2013).

El 'Foro de Agricultura Familiar' se constituyó desde aquel entonces como un espacio para el debate y la proposición de acciones. Formado por varias entidades y organizaciones de la sociedad civil, además de representantes de las familias de agricultores, de los movimientos sociales y de las esferas públicas, municipal, estatal y federal. A partir de 2003 pasó a contar con representantes de comunidades quilombolas y poco a poco con representantes de asentamientos de la reforma agraria y de pescadores artesanales. En una región marcada por las desigualdades sociales, la exclusión y el empobrecimiento, el 'Foro de Agricultura Familiar' se consolida como un importante instrumento para la inclusión, la ciudadanía y el protagonismo (SURITA, 2013). La dimensión étnica y cultural expresada en el Foro ha contribuido a la construcción de una identidad territorial rural, al alivio de la pobreza y a la mejora de la calidad de vida.

Los movimientos sociales en Brasil han reclamado que la Agroecología necesitaba de una base científica sólida, y éste es uno de los papeles de esta investigación. El diálogo entre la academia y la práctica agroecológica es absolutamente fundamental. Todo conocimiento sabio debe estar democráticamente disponible, así como toda práctica con base científica debe poder ser reflexionada críticamente.

Este diálogo entre los saberes de agricultores, y de técnicos que trabajan en el campo con los agricultores, con los saberes de los investigadores y científicos, que están en las instituciones de investigación, en las universidades y laboratorios, conduce a un tercer nivel de conocimiento. Un nuevo nivel de conocimiento que supera tanto el empirismo de la práctica, como el reduccionismo del conocimiento académico. Trabajando este diálogo de la práctica con la teoría, y viceversa, lograremos alcanzar ese tercer nivel de conocimiento.

La investigación en la propiedad con enfoque participativo, además de ser una herramienta metodológica que aproxima y genera confianza entre los actores y las instituciones del territorio, también responde con eficiencia a las necesidades de la producción agroecológica. Posee, como destaca Ribeiro (2000), diversas ventajas en el proceso de generación de tecnologías adaptadas, entre ellas: la mayor interacción entre investigación y extensión; la mayor objetividad y realismo en cuanto a la definición de prioridades; la inserción de investigadores y extensionistas en la realidad local; y la mejora en la calidad de las respuestas en lo que se refiere a las variables no experimentales, contribuyendo a enriquecer la investigación analítica.

Los sistemas agrícolas familiares no son inertes o indiferentes a las innovaciones tecnológicas y sugerencias externas (Figura 5). Pero, los agricultores poseen una lógica propia de criterios selectivos, que les preserva de modificaciones ajenas a su herencia cultural y que podrían desorganizar su unidad (HOCDE, 1999).



Figura 5: Agricultores sin tierra de asentamientos de la región de Canguçu durante actividades de capacitación y cambio de experiencias sobre flora apícola y manejos de colmenas para la producción de miel; Canguçu, Brasil.

Sin embargo, la resistencia de los agricultores a las innovaciones generalmente adviene de la desconexión de la investigación a la realidad rural, gran parte debido a la no adaptabilidad de las tecnologías ofrecidas y de la ausencia de una visión sistémica, terminando por ignorar la realidad del grupo al que se dirige (GUIMARÃES FILHO y TONNEAU, 2000).

Para suplir o disminuir estos problemas, algunas metodologías de investigación han sido propuestas en diversos países, intentando mejorar el proceso de desarrollo y socialización de tecnologías adaptadas a las condiciones localmente existentes (JIGGINS y ZEEUW, 1994; HOCDÉ, 1999; SIDERSKY y SILVEIRA, 2000). En esas metodologías, la participación de los actores involucrados en el proceso es fundamental para la validación, adopción y divulgación de los resultados. Sin embargo, el propio método para la generación participativa de tecnologías no debe ser estanco, sino flexible, adaptándose a cada situación y propiedad (KAMP y SCHUTHOF, 1991), complementando otras modalidades de investigación y retroalimentándose en lo relativo a la definición de nuevas acciones de investigación (RIBEIRO, 2000).

4. METODOLOGÍA

Esta investigación sobre estilos agroecológicos de manejos en sistemas apícolas agroforestales empíricamente en construcción por campesinos y pueblos tradicionales, ha supuesto una metodología de escucha, análisis y validación de tales conocimientos, bajo una metodología de investigación abierta, que pudiera combinar los métodos utilizados en las ciencias sociales con aquellos que se aplican normalmente en las ciencias agrícolas (SEVILLA-GUZMÁN, 2006; ALTIERI Y TOLEDO, 2011; PLOEG, 2012).

Con base en la premisa de que la ciencia no representa la única fuente de conocimiento válido y que los conocimientos tradicionales y los saberes populares también deben ser considerados en la producción, en el fortalecimiento y en la democratización del conocimiento (GOMES, 1999; GOMES, 2005a), en este trabajo se buscó promover el diálogo de saberes y la articulación entre el conocimiento científico y el conocimiento popular producidos a lo largo del tiempo (GUZMÁN-CASADO y MIELGO, 2007; GUSTAVSEN, 2008; HOLZ-GIMENES, 2011; CAPORAL y PETERSEN, 2012). Por lo tanto, organizaciones locales, extensionistas, agricultores familiares, campesinos sin tierra, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes, personas que de una u otra manera participaban en la articulación multi-institucional del 'Foro de Agricultura Familiar de la Región Sur de Rio Grande do Sul', sirvieron como punto de apoyo a esta investigación.

4.1. ESCALA ESPACIAL Y TEMPORAL, UNIDADES DE ESTUDIO Y TRABAJOS DE CAMPO

Los estudios de campo y la recolección de datos primarios se han llevado a cabo desde el año 2009 hasta el año 2011, bajo los proyectos de investigación de Embrapa Clima Templado denominados “Transición Agroecológica: Construcción Participativa del Conocimiento a la Sostenibilidad” (MEDEIROS *et al.*, 2011) y “Red de Investigación Participativa a la Transición Agroecológica de la Agricultura Familiar en el sur de Territorio RS”.

La zona geográfica de estudio es la región templada del sur de Brasil, más concretamente la mitad sur del Estado de Rio Grande do Sul, en el Bioma Mata Atlántica (SCHÄFFER y PROCHNOW, 2002) y en el Bioma Pampa (CRAWSHAW *et al.*, 2007).

La etapa de análisis de datos, procesamiento, levantamiento bibliográfico y elaboración inicial de las publicaciones obligatorias y la tesis se realizó desde el año 2011 al año 2012, en el ‘Instituto de Sociología y Estudios Campesinos’ (ISEC) en el Campus de Rabanales, de la Universidad de Córdoba, en Córdoba, España. La fase final de elaboración de las publicaciones y redacción de la tesis se dio en 2013, en Pelotas, Brasil.

Fueron seleccionados cinco grupos de entre los participantes del ‘Foro de Agricultura Familiar de la Región Sur de Rio Grande do Sul’ y con apoyo de miembros del ‘Centro de Apoyo a los Pequeños Agricultores’ (CAPA), de las oficinas municipal y regional de la ‘Empresa Gubernamental de Asistencia Técnica y Extensión Rural’ (EMATER), y otras instituciones involucradas, como el ‘Movimiento de los Sin Tierra’ (MST) y el ‘Convenio Confie’, firmado entre la ‘Fundación de Amparo a la Investigación’ (FAPEG), el ‘Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria’ (INCRA) y Embrapa. Los criterios de selección

adoptados fueron: - estructura de producción característica de campesinos y pueblos tradicionales; - sistema agroforestal en progreso o en desarrollo; - presencia de la Apicultura o de la Meliponicultura, - complejidad del agroecosistema, y - el interés y el tiempo de implicación en los sistemas agroforestales con las abejas.

Además, los grupos seleccionados representan cuatro tipologías diferentes de grupos sociales específicos, con su propia evolución cultural y su distinta historia en el territorio, lo que ha proporcionado a la investigación una interesante variedad de puntos de vista, prioridades, valores y gestiones de sus colmenas y sistemas agroforestales.

Cuatro categorías sociales han sido estudiadas. Fueron elegidos algunos casos con diferentes escalas, pero estructuradas como unidades socioeconómicas básicas. Las tipologías y los grupos seleccionados fueron:

- una unidad de producción familiar en Pelotas (5 personas de la Familia Schiavon, de la 'Colonia São Manoel' - Bioma Mata Atlántica),

- dos grupos de asentados del 'Movimiento de los Sin Tierra', uno en Canguçu (18 representantes de los asentamientos 'Sem Fronteira', 'União', 'Novo Amanhecer', 'Bom Jesus', 'Doze de Julho', 'São Pedro' y 'Renacer' - Bioma Mata Atlántica) y otro en Hulha Negra, Candiota y Aceguá (25 representantes de los asentamientos 'Pátria Livre', 'Conquista da Fronteira', 'Raça Nova', 'Vinte de Agosto', 'Nova Geração' y 'Santa Fe' - Bioma Pampa);

- un grupo de quilombolas afrodescendientes en Canguçu (5 personas de la Familia Matos, del 'Quilombo Cerro das Velhas' - Bioma Mata Atlántica);

- un grupo de indígenas guaraníes en Barra do Ribeiro (11 personas de 'Aldeia Coxilha da Cruz' - Bioma Mata Atlántica).

Todas las localidades están ubicadas en el área abarcada por Embrapa Clima Templado, el Bioma Mata Atlántica y el Bioma Pampa, involucrados en actividades de investigación de Embrapa en el Proyecto "Transición

Agroecológica: Construcción Participativa del Conocimiento a la Sustentabilidad”, en el Proyecto “Red de Investigación Participativa a la Transición Agroecológica de la Agricultura Familiar del Territorio Sur de RS” o en el Proyecto “Alternativas al Cultivo de Tabaco”, elaborados y llevados a cabo por el equipo de investigadores de Embrapa Clima Templado y colaboradores. Parte de los conocimientos generados en estos proyectos fueron utilizados para el presente trabajo.

En este estudio, el grupo de los indígenas es comparado y tratado de manera semejante a los demás grupos, pero se ha de destacar que no son considerados propiamente campesinos, sobre todo por los propios indígenas (PEREIRA, 2002; BRISUELA, 2002), pues se considera que ellos no se ajustan a la caracterización de agricultores o campesinos. Entre otras razones, por su diferente relación con la tierra, que los indígenas consideran como su ‘territorio ancestral’, y por su distinta visión de mundo (SCHWINGEL, 2002; GOBBI *et al.*, 2010). Los campesinos suelen considerar la tierra como la base para su diversificación, flexibilidad y reproducción ambiental y social. Dichos campesinos pueden poseer actitudes y manejos agroecológicos similares a los indígenas (RIST y ALDERS, 1993; ALTIERI y NICHOLLS, 2000; TOLEDO y BARRERA-BASSOLS, 2008; DELGADO *et al.*, 2010), pero para aquellos la tierra es como una madre espiritual y física, y para estos la tierra es como una estructura compañera que se debe cuidar para producir bien y sano.

En relación a las comunidades quilombolas rurales, por otro lado, existe un consenso sobre su identidad con la agricultura familiar. Por la temprana historia de luchas de los quilombolas, desde los tiempos de la esclavitud hasta la actualidad, se trata de un movimiento de búsqueda y transición, de una persona o grupo a partir de la esclavitud, para convertirse en campesinos libres (CPISP, 2012), reconocidos hoy por su ejemplo de resistencia, identidad y etnosostenibilidad (SURITA y BUCHWEITZ, 2007; BUCHWEITZ *et al.*, 2010).

Se llevaron a cabo entrevistas abiertas semi estructuradas, así como talleres y dinámicas de participación en grupo (DOSSA y VILCAHUAMÁN,

2001; SEVILLA-GUZMÁN, 2002; ALBERICH *et al.*, 2009). Las entrevistas se organizaron basándose en un guión, lo que ha permitido garantizar el enfoque de los objetivos de la investigación y crear una relación dinámica entre el entrevistador y el entrevistado (GOMES, 1999; ALONSO, 1994). Se realizaron de forma individual y sus contenidos fueron grabados y transcritos posteriormente.

Además de los agricultores familiares, agricultores sin tierra, quilombolas afrodescendientes e indígenas guaraníes, también se escucharon algunos técnicos extensionistas directamente involucrados con el campo de estudio. Esto significa que se ha hecho un corte de la realidad seleccionada y que los datos presentados se refieren a las personas e iniciativas consideradas importantes a la cuestión en estudio. Las entrevistas sirvieron también para aclarar algunos puntos observados en los agroecosistemas y para rescatar recuerdos que podrían demostrar la existencia de prácticas no directamente observables en el campo (SEVILLA-GUZMÁN, 1999; ALTIERI, 2002; HECHT, 2002; MEIHY, 2005), dando apoyo a la investigación y permitiendo la correlación con otras disciplinas, la conexión de los componentes del ecosistema con la compleja dinámica de procesos (PLOEG, 2008; CALLE-COLLADO *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Se realizaron trece entrevistas abiertas semiestructuradas y cuatro dinámicas participativas de grupo. Hay que destacar que las familias y personas entrevistadas han cooperado ampliamente con este trabajo, lo que ha permitido un variado registro y uso de la información recopilada. En sus comportamientos y cooperación durante las entrevistas y trabajos de campo, han mostrado satisfacción y alegría en participar efectivamente. Este aspecto de la confianza depositada en el trabajo se debe en buena parte a la metodología participativa utilizada, pero también a la confianza depositada en los miembros de las Organizaciones No Gubernamentales y gubernamentales que suelen visitar sus hogares. Como medida de protección al derecho a la privacidad de cada persona o grupo, no se hace referencia a los datos y

resultados de orden particular que se han discutido durante las entrevistas de campo.

La selección de la muestra (GLASER y STRAUSS, 1967) de los entrevistados se definió de acuerdo a los siguientes criterios teóricos: liderazgo en el grupo, experiencia en los trabajos de campo, y representación reconocida por otros miembros del grupo y técnicos extensionistas. La transcripción completa de las entrevistas, nombres, fechas, horas y locales se han depositado en el Archivo de Documentación Doctoral del 'Instituto de Sociología y Estudios Campesinos' (ISEC), en la Universidad de Córdoba, España. Se realizó el análisis cualitativo (TAYLOR y BOGDAN, 1994) de los datos.

Uno de los puntos principales enfocados fue la diversidad étnica y cultural, es decir, la identidad social y sus desdoblamientos ambientales, económicos y políticos. Según recomiendan Altieri (2002) y Rist (2007), se han incorporado las perspectivas de los agricultores, que suelen dar énfasis a la maximización de los factores limitantes de retorno, como el trabajo, el capital y los insumos, además del análisis crítico de los resultados.

4.2. INVESTIGACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES APÍCOLAS SELECCIONADOS

Se adoptaron metodologías que introdujeron al máximo a los agricultores y todo el sistema de manejo de las tecnologías adoptadas en los sistemas agroforestales apícolas, poniendo énfasis en las condiciones reales de campo operadas. La metodología sobre sistemas de producción, conforme destaca Altieri (1995), inicia con la comprensión del sistema en cuestión, reuniéndose la información relevante en una determinada área, analizándose datos de materiales publicados y no publicados y conduciendo las observaciones de campo. En este sentido, las observaciones de campo incluyeron entrevistas con productores, la recolección de conocimientos accesibles sobre las circunstancias de la propiedad y el registro de observaciones directas en el campo.

Se realizaron investigaciones bibliográficas, entrevistas abiertas semiestructuradas y ensayos de campo, incluyendo colectas de muestras de materiales para análisis en laboratorio. Las recolecciones de campo incluyeron muestras de abejas, de plantas y de suelos en el sistema agroforestal apícola de la agricultura familiar, como el análisis de suelos en el sistema agroforestal, la visita de las flores por las abejas, las épocas de floración y la calidad del polen de las colmenas, cada cual contribuyendo a profundizar en algunas cuestiones más específicas. Los ensayos sistemáticos aplicados generaron conocimientos con enfoque agroecológico y tecnológico, proporcionando soporte a la investigación y permitiendo la interrelación con otras disciplinas de la ciencia. En este punto se ha trabajado con muestras basadas en parámetros probabilísticos, pero con la ayuda de los propios campesinos.

Las entrevistas semiestructuradas incorporaron, además de los aspectos técnicos, las circunstancias socioeconómicas involucradas. Como los procesos agroecológicos de integración y de sucesión de especies y agroforestas suelen abarcar largos períodos de tiempo, las entrevistas abiertas semiestructuradas tuvieron un papel importante en esta etapa de la investigación. Siguiendo la metodología de investigación denominada 'historia oral' (CARVALHO, 2007; GOMES, 1999), con el auxilio de un aparato grabador portátil se pudieron registrar relatos exactos y literales, incluyéndose las reflexiones y opiniones de los agricultores entrevistados (HAGUETTE, 1992; HECHT, 2002). Esto es así porque los factores socioeconómicos tienen una gran influencia en los sistemas diseñados: las cuestiones agrarias locales, las crisis históricas vividas, las oscilaciones de mercado sufridas por los productos, las incertidumbres y deseos de las familias y comunidades involucradas.

Como han destacado Sevilla-Guzmán (1999) y Meihy (2005), la 'historia oral' parte de la base sociológica de la Agroecología y aprehende narrativas y testimonios, posibilitando analizar procesos sociales y facilitando el conocimiento del medio donde se encuentra determinado grupo. Se justifica en estudios de sistemas agroecológicos por buscar percibir y establecer relaciones entre las características físicas de los agroecosistemas, los factores económicos y los factores sociales presentes (ALTIERI, 2002).

En lo relativo a los aspectos fitotécnicos y botánicos, las observaciones y la recopilación de datos de campo fueron ejecutadas de manera compartida y dialogada con los agricultores y los técnicos involucrados, respetando las dinámicas existentes y buscando incorporar las experiencias y el saber popular al proceso de construcción del conocimiento sistematizado.

Las densidades de plantío y las distancias entre las principales especies vegetales involucradas en el sistema agroforestal de la agricultura familiar fueron medidas con cinta métrica. Las épocas de floración y el valor apícola (producción de néctar y de polen) fueron levantados por la observación directa durante las visitas de campo, por la literatura botánica y por relatos de

los agricultores y técnicos involucrados. Para la caracterización polinífera de 'aroeira' roja, se colectaron flores y granos de polen para el análisis microscópico y comparaciones fotográficas, de acuerdo con la metodología usada en trabajos anteriores (WOLFF, *et al.*, 2007; WOLFF *et al.*, 2008a). Los datos sobre la productividad e ingresos de los cultivos se recopilaron a través de los registros y relatos financieros de los entrevistados.

Para la identificación de las familias botánicas se adoptó la clave Botánica sistemática sobre la base de la propuesta de la 'Angiosperm Phylogeny Grup II 2003' (SOUZA y LORENZI, 2005). La capacidad apícola de las especies arbóreas fue considerada con base a las definiciones de Faegri y Pijl, a través de revisión bibliográfica (LORENZI, 1992; MARCHIORI, 1997a; MARCHIORI, 1997b; MARCHIORI y SOBRAL, 1997; DIMITRI *et al.*, 1998; LORENZI, 1998; LAHITE y HURREL, 1998; MARCHIORI, 2000; BACKES e IRGANG, 2002; CARVALHO, 2003; HAENE y APARÍCIO, 2004; PIETRABUENA, 2004; MUÑOZ *et al.*, 2005), así como a los datos empíricos obtenidos a través de observaciones de campo. La atracción de abejas por las flores de algunas especies forestales consideradas importantes fue evaluada directamente por el número de abejas por planta en floración, de acuerdo a la metodología descrita y aplicada en trabajos anteriores (WOLFF *et al.*, 2007; WOLFF *et al.*, 2008a) y con la participación de los campesinos.

Las muestras de suelo fueron colectadas en la finca de agricultura familiar, con la participación de los campesinos y por sistema de colecta y muestreo clásico de suelos, con tres repeticiones, seguido de análisis físico-químico en los 'Laboratorios de Análisis de Suelos' de Embrapa Clima Templado y de la Universidad Federal de Pelotas. Muestras del suelo fuera del área de los sistemas agroforestales también fueron colectadas, de manera que permitiesen una comparación entre las situaciones, dentro y fuera del mismo.

En cuanto a los aspectos zootécnicos y apícolas, se investigaron las especies de abejas involucradas en los sistemas agroforestales apícolas, las circunstancias naturales investigadas fueron la clasificación taxonómica de las

abejas, los tipos de colmenas utilizadas (dimensiones, materiales, detalles constructivos), el número de colmenas en la propiedad, los manejos aplicados, las épocas de cosecha, los productos colectados, la productividad y los ingresos obtenidos.

El estudio de las especies de abejas que habían en cada uno de los sistemas agroforestales fue trabajado con el auxilio de los agricultores y técnicos directamente involucrados, localizándose los enjambres y colectándose especies con redes entomológicas, conservados en alcohol hidratado con posterior identificación y clasificación taxonómica en el 'Laboratorio de Entomología' de Embrapa Clima Templado. Los datos sobre los tipos de colmenas y los manejos aplicados fueron obtenidos en las entrevistas con los agricultores familiares y los técnicos involucrados.

Los registros sobre la intensidad y frecuencia de visitas de las abejas a las flores de la especie de mayor interés en los sistemas agroforestales fueron obtenidos por la observación directa en los árboles en floración, rellenándose planillas de acuerdo a la metodología de otros trabajos anteriores (WOLFF *et al.*, 2007; WOLFF *et al.*, 2008a). Para el análisis polínico de los depósitos de alimentos en las colmenas, se recolectaron muestras de polen en las flores de 'aroeira' roja y en las colmenas, seguidas de análisis microscópico cualitativo y registros fotográficos en el 'Laboratorio de Microscopia' de Embrapa Clima Templado, conforme fueron descritos en trabajos anteriores (WOLFF *et al.*, 2007; WOLFF *et al.*, 2008a). Los datos sobre el número de colmenas en las propiedades y sus densidades en los sistemas agroforestales fueron tomados en campo, por conteo directo y por medición con cinta métrica o aparato de geo-posicionamiento global por satélite. Los datos sobre épocas de cosecha en las colmenas, los diferentes productos cogidos, la productividad y los ingresos recibidos fueron obtenidos por medio de las encuestas durante la realización de las entrevistas con los agricultores y los técnicos involucrados.

En cuanto a la tabulación y al análisis de los datos colectados, para los datos cuantitativos tomados en las observaciones de campo fueron aplicados

los métodos de muestreo y análisis estadístico, a partir de un número mínimo de tres repeticiones, aplicándose el cálculo de medias y estadísticas. La productividad del sistema fue evaluada en base a la producción por unidad de área y también, conforme recomienda Altieri (1995), fueron incorporadas las perspectivas de los productores sobre la productividad y sus análisis críticos respecto a los resultados obtenidos.

5. RESULTADOS EN LA FORMA DE ARTÍCULOS

5.1. PRIMER ARTÍCULO

Revista Agroecología 7 (2): 123-132, 2013. ISSN: 1887-1941.

SISTEMAS APÍCOLAS COMO HERRAMIENTA DE DISEÑO DE MÉTODOS AGROECOLÓGICOS DE DESARROLLO ENDÓGENO EN BRASIL⁵

Luis Fernando Wolff^{i,ii}, Eduardo Sevilla Guzmánⁱⁱ

ⁱEmbrapa Clima Temperado, Brasil;

ⁱⁱInstituto de Sociología y Estudios Campesinos, Universidad de Córdoba, Campus Rabanales, Ed. Gregor Mendel (C5) planta baja, Carretera de Madrid, km 396, 14014, Córdoba. E-mail: luis.wolff@embrapa.br

Resumen

La aplicación de la Agroecología al campo de los sistemas apícolas demanda un pluralismo metodológico que orqueste hallazgos tanto de las Ciencias Naturales como de las Sociales, y articule el conocimiento empírico local, campesino e indígena, con el científico. Este trabajo caracteriza el proceso de investigación agroecológica sobre sistemas apícolas, desarrollado conjuntamente por el Instituto de Sociología y Estudios Campesinos (ISEC) de la Universidad de Córdoba (UCO) y la Unidad de Clima Templado de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA): la primera en Andalucía, España, y la segunda en Río Grande do Sul, Brasil. La investigación se realiza con cuatro experiencias productivas distintas: una finca de agricultura familiar campesina, un asentamiento de la reforma agraria, una comunidad afrodescendiente 'quilombola', y una aldea indígena guaraní. Los sistemas son manejados en contextos de producción agroecológica, introduciendo abejas melíferas africanizadas y abejas indígenas sin aguijón en producción integrada con cultivos y árboles. Bajo una dimensión sociológica en los procesos de acompañamiento a los movimientos sociales, se están generando dinámicas de investigación-acción participativa y, siguiendo los dictámenes de los

⁵ Esta investigación se inserta en el trabajo de doctorado de un investigador de EMBRAPA en el Programa de Doctorado del ISEC/UCO, y cuenta con el apoyo de EMBRAPA Clima Temperado, formando parte de las actividades de aquella Unidad en diferentes proyectos de transición agroecológica y construcción participativa del conocimiento, conducidos localmente por los equipos de investigadores de EMBRAPA y colaboradores, técnicos, campesinos, asentados de la reforma agraria, quilombolas e indígenas.

agricultores, buscando transformar la realidad a través de formas de desarrollo endógeno y de la institucionalización del diálogo de saberes.

Palabras clave: Agroecología, investigación participativa, abejas, agricultura familiar, desarrollo endógeno, campesinos, reforma agraria, quilombolas, indígenas.

Summary

Apicultural systems as a design tool for agroecological methods of endogenous development in Brazil

Applying of Agroecology to the field of apicultural systems demands a methodological pluralism, that orchestrates findings of both Natural and Social Sciences, and that links the local empirical knowledge, the peasant and indigenous knowledge, with the scientific knowledge. This paper characterizes the process of agroecological research on beekeeping systems being developed jointly by the Institute of Sociology and Peasants Studies (ISEC) / University of Córdoba (UCO) and the Temperate Climate Unit of the Brazilian Agricultural Research Company (EMBRAPA): the first in Andalusia, Spain, and the second in Rio Grande do Sul, Brazil. Research is carried out on four different production experiences: a peasant family agriculture, a settlement of agrarian reform, an afro descendant community 'quilombola' and a guarani native village. The systems are managed in contexts of agroecological farming, but include Africanized honeybees and native stingless bees under integrated production into crops and trees. Under a sociological dimension of the processes of accompanying the social movements, dynamics of participatory action research are been generated, following the farmers guidelines, seeking to change reality through ways of endogenous development and of institutionalization the dialogue of knowledge.

Key words: Agroecology, participatory research, bees, family farming, endogenous development, peasants, agrarian reform, quilombolas, indigenous people.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene por objetivo caracterizar el proceso de investigación agroecológica en *sistemas apícolas* que están desarrollando conjuntamente el Instituto de Sociología y Estudios Campesinos (ISEC) de la Universidad de Córdoba (UCO) y la Unidad de Clima Templado de la Empresa

Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA): la primera en Andalucía, España, y la segunda en Río Grande do Sul, Brasil. La aplicación de la Agroecología a este campo supone un importante reto, puesto que requiere, como demanda el enfoque agroecológico, un doble pluralismo metodológico. Por un lado, *multidisciplinar*, al orquestar hallazgos tanto de las Ciencias Naturales como de las Ciencias Sociales. Y por otro, *transdisciplinar*, al articular el conocimiento empírico local, campesino e indígena con el científico.

En el caso de nuestra investigación, la dificultad es aún mayor, ya que nuestra metodología agroecológica, la *investigación acción participativa*, se realiza con cuatro experiencias productivas distintas existentes en la mitad sur de Río Grande do Sul. En efecto, los sistemas apícolas analizados a partir del año 2007 poseen una fuerte pluralidad sociológica, al tratarse de: una finca de agricultura familiar campesina, un asentamiento de la reforma agraria, una comunidad afrodescendiente 'quilombola', y una aldea indígena guaraní. Son manejados en contextos de producción agroecológica, introduciendo abejas melíferas africanizadas y abejas indígenas sin aguijón en producción integrada con cultivos y árboles.

Los sistemas apícolas se caracterizan por integrar componentes de la producción vegetal y la crianza de abejas; no obstante, el contexto agroecológico, permite introducir el *estilo de manejo*, ampliando la dimensión técnico/productiva, en que se mueve la apicultura, en una estrategia económica, sociocultural y política, hasta concluir en una propuesta de investigación que muestra la inseparabilidad entre los sistemas ecológicos y los sistemas sociales. Los sistemas apícolas son usuales en ciertas regiones del mundo, especialmente en lugares con limitaciones en el manejo intensivo de los suelos (YOUNG, 2005), donde la miel se convierte en un importante producto dentro del agroecosistema. Diseños específicos para maximizar la producción de miel pueden ser planificados en sistemas de producción agroforestal (WOJTKOWSKI, 1999; WALFLOR *et al.*, 2004), incluyendo especies que florezcan en diferentes períodos, floraciones específicas para la obtención de mieles típicas o monoflorales, distribuciones espaciales adecuadas de los árboles para su mayor floración y protección climática de las colmenas (WOLFF, 2008).

Sin embargo, el enfoque agroecológico requiere que mediante un *desarrollo participativo de tecnologías en finca*: (a) se reconozcan y avalen aquellas tecnologías autóctonas, generadas históricamente en los agroecosistemas locales; (b) se haga el diagnóstico del manejo local y científico, con tecnología externa, que necesita el ensayo y la adaptación local; (c) se estudie la posible articulación de ambos manejos, siempre que la *hibridación* obtenida pueda ser incorporada al acervo cultural de los saberes y al sistema de valores propio de cada comunidad de apicultores y apicultoras campesinos, quilombolas o indígenas. Tal proceso requiere un intercambio simétrico de saberes que solo es posible lograr mediante la dinámica de interacción obtenida en la metodología agroecológica de *investigación acción participativa* (Gliessman 2005, Gliessman 2007, Sevilla Guzmán y Soler Montiel 2010, Caporal y Petersen 2012).

Sin embargo, el enfoque agroecológico requiere que mediante un *desarrollo participativo de tecnologías en finca*: (a) se reconozcan y avalen aquellas tecnologías autóctonas, generadas históricamente en los agroecosistemas locales; (b) se haga el diagnóstico del manejo local y científico, con tecnología externa, que necesita el ensayo y la adaptación local; (c) se estudie la posible articulación de ambos manejos, siempre que la *hibridación* obtenida pueda ser incorporada al acervo cultural de los saberes y al sistema de valores propio de cada comunidad de apicultores y apicultoras campesinos, quilombolas o indígenas. Tal proceso requiere un intercambio simétrico de saberes que sólo es posible lograr mediante la dinámica de interacción obtenida en la metodología agroecológica de *investigación acción participativa* (GLIESSMAN, 2005; GLIESSMAN, 2007; SEVILLA GUZMÁN y SOLER MONTIEL, 2010; CAPORAL y PETERSEN, 2012).

En los ámbitos de actuación del ISEC y de EMBRAPA, se pretende caracterizar esquemáticamente la experiencia obtenida por la institución española durante la década de *construcción participativa del estilo andaluz de agroecología*, que fue desarrollada a lo largo de los años noventa y en cuyas investigaciones intervino la apicultura (GUZMÁN CASADO *et al.*, 2000). Para ello hemos seleccionado dos informantes, privilegiados al participar activamente en aquel proceso: uno, un profesor de la UCO, responsable del

Instituto de Apicultura; y otro, uno de los agricultores que participó durante todo el proceso de investigación. Nuestro objetivo es contribuir al avance de la apicultura y de la meliponicultura en la región brasileña de estudio, utilizando tales manejos en el marco teórico y metodológico de la Agroecología. Partimos de la *dimensión ecológica (técnico/productiva)*, en la que estamos llevando a cabo el referido desarrollo participativo de tecnologías en finca para la integración y protección de abejas en los ambientes agrícolas a través de la consolidación de sistemas agroforestales apícolas, favoreciendo la preservación de las especies de flora nativa, dentro del proceso de hibridación participativo que ampliará las bases técnicas para la sustentabilidad ecológica de los agroecosistemas. Tal objetivo sólo se consolidará en la segunda *dimensión socioeconómica* de la Agroecología, en la que la interacción participativa de técnicos y productores rebasa el nivel de producción, actuando en la circulación; mediante la creación de mercados alternativos, con la participación de los consumidores en el establecimiento de infraestructuras organizativas locales que permitan obtener repercusiones favorables en la situación social y económica de las comunidades e, incluso política, a través del fortalecimiento de las organizaciones locales de las sociedades campesinas e indígenas implicadas. En esta tercera *dimensión sociopolítica* de la Agroecología es donde la articulación en redes de las diferentes organizaciones de productores-consumidores de unidades espaciales más amplias permite incidir en el terreno político (SEVILLA GUZMÁN, 2006a; MOLINA, 2012). Un caso especialmente relevante es el brasileño, al establecerse constitucionalmente en 1988 el concepto de *participación decisoria*, buscando posibilitar la participación de la sociedad civil a la hora de organizar políticas públicas.

Por todo lo anterior, la investigación agroecológica sobre el manejo de agroecosistemas con apicultura y meliponicultura orientados a la sustentabilidad de la agricultura familiar supone beneficiar, mutuamente, la producción agrícola en comunidades campesinas tradicionales y el crecimiento del sector apícola. Las abejas contribuyen con su importante valor económico en la alimentación de las familias, en sus usos medicinales, en la polinización de cultivos y en la venta de sus diferentes productos, con su gran valor

ambiental en la polinización y propagación de especies forestales nativas, de la finca y de sus alrededores, en el equilibrio de ecosistemas, en las cadenas tróficas y sus interdependencias. Y todo ello, con su significativo valor cultural en las tradiciones locales, en los rituales indígenas y medicinas quilombolas, en la valoración de sus cosmovisiones y saberes tradicionales.

BASES SOCIOLOGICAS CONECTADAS A LA APICULTURA EN ISEC

Desde su creación, en 1978, el ISEC introdujo una dimensión sociológica en sus procesos de acompañamiento a distintos movimientos sociales, generando dinámicas de investigación-acción participativa, en algunos casos; o de colaboración temporal, en otros. Fue, así, elaborándose una forma de exploración de los fenómenos sociales en los que se pretendía conocer la realidad para transformarla; siguiendo los dictámenes de los agricultores, a través de formas de desarrollo endógeno (PLOEG, 1992; SEVILLA GUZMÁN, 2006b), abriendo caminos, como argumenta Leff (2004), al desarrollo autogestionario y autodependiente.

Históricamente, la apicultura se introduce en las fincas del sur de España como una complementariedad al cultivo de especies anuales, tanto de herbáceas extensivas como de hortícolas. En efecto, la posibilidad de compatibilizar la apicultura con otro tipo de actividades, agropecuarias y forestales o no agrarias, lleva esta ocupación a una posición privilegiada en la pluriactividad, como complementariedad a la renta familiar. Las tecnologías apícolas admiten múltiples arreglos de tipo artesanal, permitiendo la generación de tecnologías autóctonas, mediante el empleo de insumos localmente accesibles, rompiendo con ello la dependencia externa (SEVILLA GUZMÁN, 2004). Esto, unido a la forma de apoyo mutuo en las actividades apícolas, ofrece la posibilidad de obtener formas no mercantilizadas en sus procesos de trabajo y en diversos momentos de su dinámica productiva, lo que incrementa la potencialidad de alianzas con los consumidores para crear mercados alternativos de naturaleza agroecológica.

La apicultura permite introducirse gradualmente, con pocas colmenas al inicio, y desarrollar una reproducción ampliada, prácticamente libre de

inversiones, dado el escaso capital necesario. Potencializa la utilización de tecnologías autóctonas, acordes con la especificidad ecosistémica de cada zona, y cumple una función medioambiental al desempeñar el importante rol, a través de la polinización, de la fertilización de las semillas, lo que es un factor potenciador de la biodiversidad local y regional.

Por requerir una sensibilidad medioambiental respecto al manejo cuidadoso y respetuoso de los factores naturales, se considera la existencia de un ethos ocupacional de autorespeto vinculado con la apicultura (WERTHEIN, 1995; MURMIS y FELDMAN, 2003). Como relata uno de los informantes seleccionados, Francisco Puerta Puerta, coordinador del Instituto Andaluz de Apicultura y miembro del equipo de profesores docentes e investigadores de la UCO⁶:

“(...) la Apicultura es la actividad ideal para la Agroecología, según mi criterio. (...) Hay que hacer muy poca inversión, en comparación con otras producciones. No es algo que sea perjudicial para el medio ambiente; por el contrario, potencia la biodiversidad... (...) Para el desarrollo rural, es lo ideal.”

Desde una dimensión productiva, el ISEC ha podido establecer mecanismos participativos de análisis de la realidad y entender el funcionamiento de los procesos económicos mediante formas solidarias de asociativismo. Para ello, se han establecido redes entre las unidades productivas, generando sistemas de intercambio de las distintas formas de conocimiento tecnológico producidas en ellas, y promoviendo la organización y movilización de los agricultores para generar estructuras organizativas de comercialización, transformación y venta, de naturaleza diversa, llegando a establecer lo que podría denominarse *sistemas agroalimentarios* locales. Las organizaciones agrarias facilitan la gestación de estas redes, que se extienden hasta los procesos de circulación, estableciendo mercados alternativos en los

⁶ Entrevista realizada 16/11/2011; en el ISEC, duración: 4 horas; transcripción disponible Archivo de Documentación Doctoral del ISEC.

que aparecen formas de intercambio solidarias gracias a las alianzas establecidas entre productores y consumidores. Manuel Izquierdo, otro de nuestros informantes -apicultor, participó desde el principio en el proceso de construcción participativa del estilo andaluz de agroecología entre el ISEC y los asentamientos del movimiento jornalero (SEVILLA GUZMÁN, 1999; GUZMÁN CASADO *et al.*, 2000)- relata⁷ que:

“COAG es una organización agraria en la que estamos incorporados los apicultores. Estar dentro de esta organización es justamente el instrumento de defensa que tenemos, y a través de ella podemos plantear todas nuestras cosas...”

“Paralelamente a las transformaciones en la finca y a todas esas experiencias sociales entre nosotros, fuimos apoyando los movimientos de consumidores que se iban generando en Andalucía. (...) Queríamos vender nuestros productos ecológicos en cercanía, porque además pensábamos que era lo que tenía más sentido.”

El establecimiento de redes, desde la producción hasta el consumo, pasó a constituir un objetivo más de estos grupos; se buscaba un consumo de naturaleza solidaria mediante una *“ida a las ciudades”* y un inicio de *“diálogos socializadores”* con los nuevos clientes. Más que vender, se *pretendía convencer la gente de que el consumo era un acto político* y colaborativo con las transformaciones solidarias que permiten avanzar, no sólo en aspectos democráticos, sino de justicia social y solidaridad. Con esta perspectiva ideológica, y como fruto de tales encuentros, comenzaron a organizarse en Andalucía de manera informal núcleos puntuales de agricultores y consumidores. En estas primeras etapas se consolidó una fuerte dinámica de intercambio, sobre todo de productos, con los núcleos de consumidores. Un grupo que destacó en aquel momento fue la cooperativa de Sierra de Yeguas,

⁷ Entrevista realizada 30/11/2011; en el ISEC, duración: 6 horas; transcripción disponible Archivo de Documentación Doctoral del ISEC.

constituyéndose como el foco del que parte la apicultura agroecológica andaluza. De acuerdo con Manuel Izquierdo:

“Apoyamos todos los movimientos de creación de asociaciones de consumidores de productos ecológicos en Andalucía, las que se iban formando en Sevilla, en Córdoba, Málaga, en Granada, en Jerez... (...) Una de las maneras de apoyarlas era muy fácil (...): aunque hubiera que ir a Sevilla con (solo) 4 cajas de verduras, íbamos... Esto nos costaba dinero, pero era una apuesta de futuro, evidentemente. (...) La agricultura de dentro de la finca se fue transformando de tal manera que al final nosotros teníamos 30 productos distintos, 30 cultivos diferentes dentro de la finca justamente para poder suministrar de forma variada a las asociaciones de consumidores”.

Aunque el impacto socioeconómico de estas organizaciones de productores y consumidores en Andalucía sea todavía pequeño, los resultados obtenidos en los análisis cuantitativos de producción y consumo de productos ecológicos muestran, conforme relata Sevilla Guzmán (2004), el incremento de la renta de los agricultores, la generación de empleo en el medio rural, la protección del medio ambiente, la conformidad de los consumidores urbanos con los precios establecidos de los productos, la profesionalización en las asociaciones, la potencialidad de incremento en el consumo y en la producción de alimentos ecológicos.

Conforme refuerza el relato de Manuel Izquierdo:

“Nosotros cogimos un puesto en el mercado para vender nuestros productos de la finca, para poder vender nuestros productos en nuestro pueblo. Estábamos obteniendo productos de más calidad, con un planteamiento de agricultura más global, teniendo en cuenta el medio, y todo,... generando empleo, porque nosotros con esta variedad de

cultivos generamos un montón de empleos en un pueblo donde había muchos parados...”

“En el primer año de la cooperativa teníamos (solo) 100 colmenas... (...) Fuimos creciendo. (...) A principio de los años 90 tuvimos la posibilidad de conseguir una finca, en la forma de concesión administrativa (...). Después de diversos cambios organizativos hasta acoplarnos como grupo de trabajo, constituimos una cooperativa de 10 familias con 108 hectáreas de regadío, con una tercera parte de olivar y el resto de tierra para cultivo.”

Solo el futuro podrá contestar al dilema en que se encuentran las cooperativas agroecológicas y asociaciones andaluzas de productores y consumidores ecológicos, en cualquier caso la experiencia de acompañamiento conducida hasta aquí es una aventura intelectual y política por cuya reproducción ampliada merece la pena apostar. De manera optimista, destaca Manuel Izquierdo:

“(La cooperativa) es un pilar que sigue estando ahí, y que sigue con las colmenas. La apicultura ha seguido siendo una cosa sólida, que sigue en la cooperativa, como una rama... (...) Tiene ahora unas 600 colmenas.”

ANTECEDENTES INSTITUCIONALES DE EMBRAPA

El mandato eco-regional de Embrapa Clima Templado decreta que en sus investigaciones se contribuya a la solución de los problemas que limitan la producción de alimentos, y que se busque y apoye el desarrollo sostenible (EMBRAPA CLIMA TEMPLADO, 2008, EMBRAPA, 2011). Gracias a su participación en tales iniciativas, tanto los agricultores familiares como los asentados de la reforma agraria, los quilombolas y los indígenas, en diálogo e interacción con investigadores y extensionistas, tienen la posibilidad y el compromiso de generar y difundir nuevos saberes en el campo. Las iniciativas

basadas en los principios de *racionalidad ambiental* tienen el propósito de movilizar acciones hacia el establecimiento de la sustentabilidad y, como destaca Leff (2004), hacia la gestión democrática de la producción rural, de manera que sean los actores sociales del campo quienes asuman la toma de decisiones y el control de los procesos productivos, en lugar de ceder este papel a los intereses corporativos y las leyes ciegas del mercado.

El territorio Sur, donde se desarrolla la investigación, es una de las regiones más deprimidas de Río Grande do Sul, presentando índices de desarrollo muy bajos (SURITA, 2008). La región presenta 115 asentamientos del programa gubernamental de reforma agraria, abarcando 3.700 familias asentadas; cuenta con 27 comunidades afro descendientes quilombolas, originarias del período en que se persiguió a la esclavitud (WOJAHN y RECH, 2009); e incluye también comunidades de etnia mbyá-guaraní (FUNASA, 2011). Los guaraníes son indígenas que, manteniendo su tradición agrícola, empezaron a trabajar con abejas melíferas y con abejas nativas sin aguijón. Bajo el *Programa para Agricultura Familiar e Inclusión Social*, EMBRAPA viene actuando con el objetivo de consolidar la base científica para la sustentabilidad de la agricultura familiar y de la producción agroecológica. Además del espacio físico en su sede, cuenta con dos grandes instalaciones para investigación.

Una de ellas, la Estación Experimental Cascata, dispone de aproximadamente 150 hectáreas donde se ponen en marcha diferentes proyectos⁸ en los que participan investigadores y técnicos, trabajando con la población sobre la temática de *agricultura familiar de base ecológica*. En esta estación experimental se implantaron en 2007 dos colmenares de abejas melíferas africanizadas, en producción desde el primer momento, y un

⁸ Proyectos gubernamentales, encabezados por EMBRAPA en aparcerías con los movimientos sociales, como: *Red de Investigación Participativa para la Transición Agroecológica de la Agricultura Familiar en el Territorio Sur del RS*; *Transición Agroecológica: Construcción Participativa del Conocimiento para la Sustentabilidad*; *Estudio e Implantación de Sistemas Agroforestales en Unidades Productivas de la Red de Investigación Participativa*; *Bases científicas para el uso seguro de insumos alternativos en sistemas de producción ecológicos en la agricultura familiar*; *Alternativas al cultivo del tabaco para la agricultura familiar en la zona sur de Río Grande do Sul*; *Aprovechamiento de la biodiversidad regional de plantas bioactivas para la sustentabilidad de los agricultores de base ecológica en la Región Sur de RS*; *Quintales orgánicos de Frutas: contribución para la seguridad alimentaria en áreas rurales, indígenas y*

colmenar de abejas nativas sin aguijón, con objetivos experimentales y demostrativos, impulsando así estudios sobre manejo de las abejas, el entrenamiento de agricultores familiares y la educación ambiental. En el colmenar de abejas sin aguijón se investigan los comportamientos de nidificación de estas colonias, sus actividades de colecta de néctar y polen en la flora local, y la adecuación de cajas y manejos, entre otros aspectos. En algunas de las fincas campesinas que componen la *Red de Agricultura Familiar e Investigación Participativa en Agroecología*, se investigan la localización de enjambres, la identificación de especies presentes, sus patrones específicos y los saberes tradicionales asociados a las abejas sin aguijón.

El desarrollo de la apicultura y de la meliponicultura en la Mitad Sur de Río Grande do Sul tiene mucho que aportar y puede ser de suma importancia para toda la región. Gran parte de la cobertura vegetal local son campos y bosques de significativo valor apícola, y la miel es un producto que ha presentado una importancia creciente dentro de las exportaciones del estado, evidenciando que puede convertirse en una valiosa fuente de ingresos para los productores rurales en la región y en el país. Los informantes, Valdiney de Matos y Gilmar Zanovello, campesinos asentados de la reforma agraria con los que venimos trabajando desde 2007 en la región de Bagé, relatan⁹:

“Trabajamos en grupo, incluso en las abejas: somos tres familias que cuidan de 300 colmenas; (...) queremos aumentar y llegar a 500 o 600 colmenas pobladas, o más...; (...) las abejas están convirtiéndose en nuestro principal trabajo y en nuestra principal fuente de ingresos. (...) El grueso de la miel nosotros lo vendemos todo para (...) gente de fuera de los asentamientos”.

En algunas propiedades rurales y en cooperativas de productores familiares, la producción de miel ha destacado tanto por ser una estrategia para

urbanas; y Producción de semillas de calidad para la agricultura familiar utilizando la agrobiodiversidad de clima templado.

⁹ Entrevista realizada 15/02/2010, en Pelotas; duración: 2 horas; transcripción disponible Archivo de Documentación Doctoral del ISEC.

garantizar la autosuficiencia alimentaria, como por su concepción de producto generador de ingresos, complementando e integrándose con las demás actividades. Los campesinos informantes de la familia Schiavon, cerca de Pelotas, pretenden aumentar el número de sus colmenas ya que les proporcionan, además de renta, la confianza de los consumidores:

“Casi toda la miel se consume en casa, donde nunca falta en la mesa, y a toda la gente les gusta; el excedente va a la feria, para ser vendido. (...) Es garantía de pureza para el comprador, que no puede decir que la miel no es pura. (...) Tenemos tres enjambres, y ahora otros más entraron en las cajas vacías; el año pasado sacamos unos 10 kilos de miel por caja para vender. (...) Con Robinson (el hijo) cuidando de las abejas, ya estamos aumentando el número de colmenas (...) y vamos a tener mucha más miel para vender.”

La calificación de las técnicas de manejo facilita el óptimo aprovechamiento de la miel, así como del propóleo, la cera y el polen, o incluso de la jalea real, la apitoxina y de los servicios de polinización dirigida. Nuestros informantes campesinos sin tierra asentados cerca de Bagé relatan que, en su opinión, los sistemas apícolas son muy ventajosos y estimulantes:

“(...) Se percibe que las abejas aumentan la producción de los frutos y granos: (...) en los pies antiguos de Pacanos (*Carya illinoensis*) , después de empezar con la apicultura allí, la producción triplicó; al principio sacaban una bolsa de pacanas por árbol, ahora sacan tres bolsas por árbol, todos los años; (...) Las abejas ayudan en el proceso de producción, generan ingresos, y cuando los bosques no están en floración, aprovechan también el campo nativo”.

La actividad apícola, a pesar de entenderse como una actividad de pequeña o mediana escala, viene destacando en el contexto de la agroindustria

desde que Brasil cambió su rol de importador de miel a exportador. Aquí se pone de manifiesto la existencia de potencial para el desarrollo de esta actividad y el crecimiento de su mercado, como destaca la coordinación de las asociaciones de apicultores del estado (FARGS, 2008). Para el productor que se inicia en apicultura o en meliponicultura, la crianza de abejas es una actividad familiar, informal y todavía secundaria, una alternativa de ocupación y de ingresos, con bajo coste inicial y fácil manutención (FREITAS *et al.*, 2004). Investigando asociaciones locales de apicultores, Lengler y Rathmann (2006) concluyeron que la capacidad competitiva en la cadena apícola depende de forma directa de la capacidad asociativa y de coordinación entre los apicultores. En este proceso, los agricultores que actúan de forma asociativa, comunitaria, consensual y deliberativa, uniendo esfuerzos para reducir colectivamente las dificultades de cada uno, son los que tienen más éxito - confirmando así el argumento del *desarrollo coevolucionario* de Kallis y Norgaard (2010). Reafirmando esa cuestión, los asentados de Bagé dicen que:

“(...) Pensamos registrar una marca para nuestra agroindustria y estamos discutiendo un proyecto con el Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria. Nosotros queremos su apoyo porque no sabemos con seguridad por dónde empezar, ni tenemos dinero para mucha cosa...”

”Estamos intentando reagrupar a los agricultores que tienen abejas en la región, implantar bosques y la fruticultura. Considerando a todos los asentados que tienen abejas en los otros dos municipios vecinos, esto va a agrupar las casi 100 toneladas de miel que salieron de nuestros asentamientos el año pasado. (...) Así, que creemos que nosotros deberíamos vender nuestra propia miel fuera de aquí, como la ‘miel de los asentados’, la miel del MST (Movimiento de los Sin Tierra)”.

NOTICIA DE UNA INVESTIGACIÓN EN MARCHA

Como hemos señalado anteriormente, nuestro trabajo pretende trasladar la experiencia del ISEC a los programas de investigación donde se está introduciendo la apicultura en EMBRAPA, con la metodología agroecológica aplicable a sistemas diversificados y complejos. Sirven de ejemplo otras acciones conjuntas relevantes entre ambas instituciones, en las que se articularon investigaciones doctorales con políticas públicas de Agroecología; como el caso de la *extensión agroecológica* que se implementó en Río Grande do Sul, donde se diseñó una política pública para el medio rural, apoyando la reforma agraria y buscando cambios en el modelo de desarrollo rural, fortaleciendo las demandas y el desarrollo de base local, apoyando a la agricultura familiar e introduciendo la Agroecología¹⁰. En este proceso participó activamente el grupo de investigadores brasileños del Doctorado y Maestría del ISEC/UCO, cuyos trabajos –8 en Río Grande do Sul y 2 en Santa Catarina– pretendían implementarse de forma coordinada con los organismos de investigación y extensión agraria de dichos estados. Fue así como se adoptó el nuevo concepto de investigación y extensión que Caporal (1998, 2002) y Caporal y Costabeber (2001, 2002) denominaron *extensión rural agroecológica*: un proceso de intervención de carácter educativo y transformador, basado en metodologías de investigación-acción participativa que permiten el desarrollo de una práctica social, mediante la cual los sujetos del proceso construyen y sistematizan los conocimientos, e inciden conscientemente sobre la realidad. El objetivo final es alcanzar un modelo de desarrollo socialmente equitativo y ambientalmente sostenible, adoptando los principios teóricos de la

¹⁰ De 1995 a 2002 realizaron sus Tesis Doctorales: Canuto, *Agricultura ecológica en Brasil* (defendida en: 18/02/98); Costabeber, *Acción social colectiva y procesos de transición agroecológica en Río Grande do Sul* (15/10/98); Caporal, *La extensión agraria del sector público ante los desafíos del desarrollo sostenible* (13/11/98); Musoi, *Integración entre investigación y Extensión agraria en un contexto de descentralización del estado y sustentabilización de políticas de desarrollo* (06/05/98); Costa Gomes, *Pluralismo metodológico en la producción y circulación del conocimiento agrario* (20/10/99); Anjos, *Agricultura familiar pluriactividad y desarrollo rural en el sur de Brasil* (22/11/00); Wizniewsky, *Los asentamientos de reforma agraria y la perspectiva de la agricultura sostenible* (05/10/01); Cardoso, *Reforma agraria y conservación forestal en el Oeste de Santa Catarina, Brasil* (20/04/02); y Borba, *La marginalidad como potencial para la construcción de otro desarrollo* (29/11/02). Por el Programa de Maestría en Agroecología de la UNIA, bajo convenio con el ISEC/UCO, aún varios otros investigadores y extensionistas brasileños participaron vinculados al proceso descrito.

Agroecología como criterio para el desarrollo, y seleccionando las soluciones más adecuadas y compatibles con las condiciones específicas de cada agroecosistema y del sistema cultural de las personas implicadas en su manejo.

La investigación de la que estamos tratando aquí, pretende continuar con el fortalecimiento estas relaciones de investigación entre ISEC y EMBRAPA. Nuestra meta es la implementación del concepto de *investigación y de extensión agroecológica* señalado, introduciéndolo en los sistemas apícolas de la agricultura familiar campesina, de los asentamientos de la reforma agraria, de las comunidades afrodescendientes y de las aldeas indígenas guaraníes en la Mitad Sur de Río Grande do Sul, Brasil. En el apartado anterior ya mostramos la visión que los asentados del MST y los campesinos familiares tienen con respecto al trabajo apícola. Aún así, incluso en el caso de situaciones o comunidades donde probablemente no exista una previsión de gran crecimiento del retorno económico en términos absolutos, como sucede con la crianza de abejas nativas sin aguijón, ésta se revaloriza fuertemente por las demás dimensiones del agroecosistema, como la cultural, la ambiental y la social, contribuyendo también a la sustentabilidad, como relatan nuestros informantes miembros de grupos de afrodescendientes quilombolas de la región de Canguçu, Jerri Quevedo, Delerci Prestes y Olivio Dias¹¹:

“El bosque sirve para dar bastantes flores y la miel sirve para ayudar con la salud y con la alimentación de los niños. (...) La ventaja es obtener la producción de la miel sin mucho esfuerzo, aportando a los ingresos familiares. (...) El bosque ayuda a las abejas y ayuda al hombre. (...) Conocemos las abejitas sin aguijón, (...) son mansas y no atacan a la gente... (...) Existe la tubuna, la jataí, la mandaçaia,... (...) En la cuestión de la diversidad, el papel de las abejas es fundamental”.

¹¹ Entrevista realizada 17/02/2010, en Pelotas, duración: 2 horas, transcripción disponible: Archivo de Documentación Doctoral del ISEC.

En los sistemas apícolas, la evaluación socioeconómica de las técnicas de producción generadas a partir del conocimiento local disponible y validadas por la investigación participativa, contribuye como factor de consolidación de la sustentabilidad de las fincas. Contribuye también a la valoración de los actores rurales en la sociedad como un todo, con su consecuente permanencia en el campo. De acuerdo con el informante Antônio Soares¹², afrodescendiente y agrónomo extensionista del Centro de Apoyo al Pequeño Agricultor (Capa), la inclusión de abejas es un apoyo para la valorización de la sabiduría y de la cultura quilombola, y acelera su inclusión social y económica:

“Hay quilombolas que trabajan con *Apis* (...) y nunca les falta miel, para nadie en la comunidad, (...) lo que es muy bueno.”

“Los quilombolas no practican la crianza de abejas indígenas sin agujón: (...) en los huecos de los árboles tienen tubuna y en las grietas de las rocas tienen mirim-mosquito. (...) Quieren comenzar a crear abejas indígenas porque la mayoría de ellos tiene miedo de las abejas africanizadas.”

A semejanza de lo que pasó con el ISEC y sus aparcerías, las iniciativas de colaboración entre el EMBRAPA y las diferentes instituciones locales empiezan a crecer en la región de estudio y a movilizar profesionales de diferentes áreas en la investigación y divulgación sobre sistemas apícolas¹³. El extensionista de la Emater, Eduardo Souto Mayor¹⁴, argumenta:

“La biodiversidad es de interés para la sociedad, lo que favorece a la meliponicultura para hacerse un hueco entre las actividades económicas

¹² Entrevista realizada 17/02/2010, en Pelotas, duración: 2 horas, transcripción disponible: Archivo de Documentación Doctoral del ISEC.

¹³ Como: Cooperativa Núcleo de los Apicultores de Pelotas y Zona Sur, Cooperativa de los Productores de Miel de Canguçu, Federación Apícola de Rio Grande do Sul, Centro de Apoyo al Pequeño Agricultor, Universidad Federal de Pelotas, Unión de las Asociaciones Comunitarias del Interior de Canguçu y Empresa de Asistencia Técnica y Extensión Rural, Fundación Estadual de Investigación Agropecuaria y Universidad Católica de Pelotas.

¹⁴ Entrevista realizada el 18/02/2010; Pelotas, duración: 4 horas; disponible: Archivo de Documentación del ISEC.

tradicionales, (...) por sus productos diferenciados (...) percibidos como medicinales. (...) Predomina el carácter perseverante de la meliponicultura (...) y se confirma la fuerte relación del campesino como ‘cuidador’, observador e investigador de la naturaleza.”

En ese contexto, de manera similar al ISEC en España, EMBRAPA e instituciones locales han llevado a cabo en el Territorio Sur de Río Grande do Sul el proyecto *Red de Investigación Participativa para la Transición Agroecológica*, con el objetivo principal de organizar y estructurar un conjunto de acciones de socialización, generación, validación y evaluación de tecnologías y procesos dirigidos a la transición agroecológica (CARDOSO y AUDEH 2010), priorizando el diálogo con los agricultores familiares y con sus representantes, mediante la investigación en las fincas y utilizando las metodologías participativas propias de la Agroecología, aplicadas también en nuestra investigación. El agrónomo extensionista del Capa, Fabio Mayer¹⁵, destaca:

“Investigación y extensión deben sumar fuerzas, así como lo hacen las abejas; es un trabajo de equipo, ‘re-significar’ la importancia de estos insectos para con la biodiversidad, avanzando en el aprendizaje, en las técnicas, (...) para que todos los públicos y todas las etnias puedan recuperar el respeto para con las abejas nativas (...) y su importancia en el contexto de los agroecosistemas.”

A pesar de haber surgido como iniciativa de movimientos sociales y de programas gubernamentales, en sus inicios en el año 2001, los componentes más fuertes de la *Red de Investigación Participativa* eran: la disposición de tecnologías, la identificación de nuevas demandas para la investigación y la articulación de conocimientos locales y científicos; en la siguiente etapa, en el

¹⁵ Entrevista realizada el 19/02/2010; Pelotas, duración: 4 horas; disponible: Archivo de Documentación del ISEC.

año 2005, hubo una evolución gradual al establecerse unidades de referencia en agricultura familiar de base ecológica, con objetivos de desarrollo local y evaluación de sostenibilidad. En la tercera etapa, a partir del 2009, según argumentan Cardoso y Audeh (2010), la *Red* asume su verdadera vocación gracias a la permanente acción de la sociedad civil organizada, la de proyecto estructurante y articulador de las actividades de investigación participativa y de desarrollo sustentable en la región, con fuerte énfasis en la estrategias de *acción en redes*, bajo el concepto de transición hacia la Agroecología y de articulación entre instituciones. Aquí se percibe cómo los movimientos sociales promueven, a pesar de su carácter de *formas de acción colectiva disruptiva* (CALLE-COLLADO, 2011) solidaridad y cohesión social, y se convierten en fuerzas que condicionan globalmente el campo de poderes e impactos políticos macro institucionales. Como corrobora Leff (2004), fortalecer la capacidad de autogestión de las comunidades posibilitará reorientar la economía hacia un desarrollo endógeno.

Respecto a nuestra investigación en cuanto a la *dimensión socioeconómica* de la Agroecología, donde las técnicas participativas preparan el terreno para la planificación conjunta de un desarrollo local endógeno, es posible señalar la percepción común de que los sistemas apícolas pueden ser herramientas de diseño en las distintas realidades de la agricultura familiar, de los asentados de la reforma agraria, de comunidades afrodescendientes quilombolas y de aldeas indígenas guaraníes. En efecto, los miembros de estas comunidades atribuyen importancia a los sistemas apícolas no sólo por la producción y venta de la miel, o por la polinización; sino fundamentalmente por la influencia que ejercen sobre los sistemas de participación, organización y empoderamiento, y por su credibilidad. Las metodologías adoptadas para conseguir la participación de los actores involucrados fueron fundamentales para validar los resultados obtenidos, basándose en la premisa de que la ciencia no representa la única fuente de conocimiento válido, y que los conocimientos tradicionales y los saberes populares también deben ser considerados en la producción del conocimiento agroecológico (GOMES, 1999 y 2005).

La metodología utilizada para la investigación en la *dimensión ecológica (técnico productiva)* ha sido el desarrollo *participativo de tecnologías en finca*, atendiendo a aspectos como la recolección de néctar y polen realizada por las abejas (Figura 1), a calendarios de floración local, a análisis palinológicos del contenido de los alveolos de abejas melíferas africanizadas (*Apis mellifera*) y envases de abejas 'mirim mosquito' (*Plebeia nigriceps*), lo que permitió concluir la existencia del gran potencial de algunas especies forestales para la crianza de abejas.



Figura 1. Abeja melífera africanizada recolectando néctar y polen de las flores de 'aroeira' roja. Familia Schiavon, Pelotas, Brasil.

La integración de abejas melíferas africanizadas, abejas indígenas sin aguijón y árboles de 'aroeira roja' (*Schinus terebinthifolius*) en viña (*Vitis labrusca*) en producción desde hace más de una década (Figura 2), se mostró como un ejemplo de sistema apícola agroforestal con efectos ecológicos, económicos y sociales beneficiosos para los agricultores en proceso de transición agroecológica.



Figura 2. Parral integrado con 'aroeira' roja y alrededores de bosque nativo. Familia Schiavon, Pelotas, Brasil.

Con la implantación y el manejo de 'estacas vivas' de 'aroeira roja' en las viñas en espaldera (Figura 3), así como el aporte de su biomasa sobre el suelo como fertilización orgánica, concluimos que existe la posibilidad de introducir especies arbóreas de forma integrada en los cultivos.



Figura 3. Campesino apuntando las ramas de los soportes vivos de 'aroeira' roja en el parral. Familia Schiavon, Pelotas, Brasil.

El objetivo último del proceso de investigación abierto es *la institucionalización local del diálogo de saberes* en las infraestructuras socio-técnicas generadas de forma participativa, mediante la articulación entre conocimiento científico y conocimiento popular adquiridos a lo largo del tiempo. Los agricultores familiares, sus órganos de representación y los técnicos de las entidades de extensión e investigación implicados trabajan en la construcción de dicha articulación multi-institucional de las innovaciones tecnológicas obtenidas en este proceso.

Concluyendo, la investigación agroecológica que estamos desarrollando en los sistemas apícolas trabajados por los campesinos, asentados, quilombolas e indígenas no solo se está construyendo participativamente y generando modificaciones positivas en las prácticas usadas, sino que además está contribuyendo a un aumento de la producción y de la productividad, está posibilitando abordar sistemas complejos, así como introduciendo en su dimensión económica infraestructuras organizativas que empiezan a manifestarse y adquirir valor en los grupos para proceder al diseño de técnicas de desarrollo local. La integración de aspectos sociales, culturales y

ambientales aumenta, y tanto el sentimiento entre los colaboradores como la conciencia de un saber diferente del científico académico, desafía el conocimiento tecnocrático vigente.

En este contexto, también se concluye que el conocimiento bio y sociocultural asume un papel importante en las investigaciones participativas puestas en marcha. Tales iniciativas conjuntas repercuten en el empoderamiento de las comunidades, en la búsqueda de autonomía y soberanía alimentaria, y en la ampliación del trabajo en dirección a la dimensión sociopolítica de la Agroecología.

Referencias

- Calle-Collado, A. 2011. Aproximaciones a la democracia radical. In Democracia radical: entre vínculos y utopías. (Calle-Collado, A. ed.). Madrid: Icaria.
- Caporal, F.R. 1998. La extensión agraria del sector público ante los desafíos del desarrollo sostenible: el caso de RS, Brasil. Tesis Doctoral. Córdoba: ISEC- - ETSIAN/UCO.
- Caporal, F.R. 2002. Recolocando as coisas nos seus devidos lugares: um manifesto em defesa da Extensão Rural pública e gratuita para a agricultura familiar. Porto Alegre: EMATER-RS/ASCAR.
- Caporal, F.R., Costabeber J. 2001. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. In Desenvolvimento rural: potencialidades em questão. (Etges, V. ed.). Santa Cruz do Sul: EDUSC, pp.19-52.
- Caporal, F.R., Costabeber J. 2002. Agroecologia: enfoque científico e estratégico para apoiar o desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre: EMATER-RS/ASCAR.
- Caporal, F.R., Petersen J. 2012. Agroecologia e políticas públicas na América do Sul: o caso do Brasil.
- Cardoso, J., Audeh, S. 2010. Rede de Pesquisa Participativa para a Transição Agroecológica. Embrapa Clima Temperado. Pelotas. Embrapa Clima Temperado.
2008. IV Plano Diretor da Embrapa Clima Temperado 2011/2023. Pelotas: Embrapa Clima Temperado.
- Embrapa. 2011. Boletim de comunicações administrativas. XXXVII, 37. Brasília: Embrapa.
- Fargs. 2008. Federação Apícola do Rio Grande do Sul. Disponible en: <<http://www.fargs.org/oapicultor.com/pgs/conheca.html>> Acceso en: 18 jun.2008.
- Freitas, D., Khan, A., Silva, L. 2004. Nível tecnológico e rentabilidade de produção de mel de abelha *Apis mellifera* no Ceará. *Economia e Sociologia Rural*, 42, 1: pp. 171-188.
- Funasa. 2011. Relatório de gestão 2010 da Fundação Nacional de Saúde - SUEST-RS. Porto Alegre: Ministério da Saúde.
- Gliessman, S.R. 2005. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 3. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 653 p.
- Gliessman, S.R. 2007. Agroecology: the ecology of sustainable food systems. 2. ed. Boca Raton: CRC Press. 384 p.
- Gomes, J.C. 1999. Pluralismo metodológico en la producción y circulación del conocimiento agrario: fundamentación epistemológica y aproximación empírica a casos del sur de Brasil. Tesis doctoral. Córdoba: UCO.

- Gomes, J.C. 2005. Bases epistemológicas da agroecologia. In Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. (Aquino AM, Assis RL., eds.). 3: 71-99. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
- Guzmán Casado, G., González de Molina, M., Sevilla Guzmán, E. 2000. Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible. Madrid: Mundi.
- Kallis, G., Noorgard, R. 2010. Coevolutionary ecological economics. *Ecological Economics*, 69: 690–699.
- Leff, E. 2004. Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza. Mexico: Siglo XXI.
- Lengler, L., Rathmann, R. 2006. Assimetria de relacionamentos na cadeia apícola do Rio Grande do Sul. *Revista FAE. Curitiba*, 9, 2: 51-62.
- Molina, M.G. 2012. Algunas notas sobre Agroecología y política. *Agroecología* 6: 9-21.
- Murmis, M., Feldman, S. 2003. Las ocupaciones informales y sus formas de sociabilidad: apicultores, albañiles y feriantes y Formas de sociabilidad y lazos sociales. In *Sociedad y sociabilidad en la Argentina de los noventa*. (Beccaria L. *et al.*) Buenos Aires: Biblios.
- Ploeg, J.D. 1992. Endogenous regional development in Europe: theory, method and practice. Brussels: European Commission.
- Sevilla Guzmán, E. 1999. Asentamientos Rurales y Agroecología en Andalucía. En *Cuadernos Africa y América Latina*. 35.
- Sevilla Guzmán, E., Soler Montiel, M. 2010. Patrimonio cultural en la nueva realidad andaluza. In *VVAA PH Cuadernos*, 191-217. Sevilla: IAPH.
- Sevilla Guzmán, E. 2004. Asociatividad y apicultura: orientaciones para un desarrollo local sustentable desde la agroecología. In *Primer Simposium Mundial: cooperativismo y asociatividad de productores apícolas*. Mendoza. 9: 1-12.
- Sevilla Guzmán, E. 2006a. Desde el pensamiento social agrario”. *Perspectivas agroecológicas*. Córdoba: UCO/Isec.
- Sevilla Guzmán, E. 2006b. De la sociología rural a la Agroecología. *Perspectivas agroecológicas*. Barcelona: Icaria.
- Surita, R. 2008. Território Zona Sul do Estado do Rio Grande do Sul. Pelotas: CAPA.
- Walfior, M., Silva, I., Camargo, P. 2004. Desenvolvimento sustentado: seleção de sistemas agroflorestais, implantação de unidade de demonstração na região de Batuva Guaraqueçaba, PR. In *Congresso Brasileiro de Extensão Universitária Belo Horizonte*, II. Belo Horizonte.
- Werthein, I. 1995. El apicultor: futuro privilegiado de la industria agropecuaria. Buenos Aires: El Arca.
- Wojahn, E., Rech, C. 2009. Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável: território da cidadania zona sul do estado do Rio Grande do Sul. Pelotas: CAPA.
- Wojtkowski, P. 1999. The theory and practice of agroforestry design. New Hampshire. Science Publishers.
- Wolff, L.F. 2008. Aspectos físicos e ecológicos a serem considerados para a correta localização de apiários e instalação das colméias para a apicultura sustentável na região sul do Brasil. Pelotas: Embrapa CPACT.
- Young, A. 2005. Agroforestry for soil management. II. Cambridge: CABI.

5.2. SEGUNDO ARTÍCULO

UNDERSTANDING AND COMPARING MULTIPLE STRATEGIES TOWARDS SUSTAINABILITY: BEES AND TREES SYSTEMS BY SMALLHOLDER FARMERS, LANDLESS SETTLERS OF AGRARIAN REFORM, QUILOMBOLAS AND INDIGENOUS PEOPLE.

**Luis Fernando Wolff^{i, ii}, David Gallar-Hernándezⁱⁱ, Ángel Calle-Colladoⁱⁱ,
José Ernani Schwengberⁱ**

ⁱEmpresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Clima Temperado, Brazil

ⁱⁱUniversidad de Córdoba, Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Spain

Abstract

Sustainability is tied to the development of endogenous strategies to handle environmental and economic resources. This article is focused on the analysis of agroecological strategies and cultural backgrounds on agroforestry and beekeeping in Brazil. In order to identify rationalities behind different communities we have studied smallholder family farmers, landless settlers from agrarian reform government programs, African descent quilombolas, and Guarani indigenous in southern Brazil. Their practical and theoretical understanding about agroforestry and beekeeping were focused. As we will see, bees and trees systems contributed to sustainability and resilience of agroecological production systems in different ways. Beekeeping agroforestry systems fit to peasants and indigenous agricultural activities, but managements differ according to cultural, social, economic, and environmental specificities. It reached economic significance only among landless settlers and smallholder farmers. For quilombolas and indigenous people, bees in agroforestry assume greater importance in aggregating socio-cultural and environmental values. Role of women is analyzed as part of the agroecological approach that aims to put down gender inequalities when constructing social empowerment.

Key Words: Agroecology; local knowledge; empowerment; melliferous flora; stingless bees.

1. Introduction

Sustainability is linked to multiple managements of resources and natural goods, and there are no 'unique strategies' to be adopted. Sustainability strategies respond to combined factors, as showed agroecological approach studies from environmental, socio-cultural and political fields (Rist et al., 2007; Sevilla-Guzmán and Woodgate, 2013; Gliessman, 2013; Mendez et al., 2013). Therefore, is more than useful to identify the different and sustainable managements of a determined resource that comes out of specific economic strategies and particular sociopolitical background. And vice versa, cultural and economic approaches give way to practices that are necessary to compare and evaluate in order to establish recommendations to individuals and social actors involved in rural endogenous development. Agroforestry, in particular, has received the attention of specialists in order to identify its potential for social and environmental sustainability (Evans, 1988; Barbieri and Valdivia, 2010; Le et al., 2012; Jerneck and Olsson, 2013). To different wisdoms and understandings, they are found different managements, and different outcomes. In agroforestry systems, beekeeping adds products for economic or self-sufficiency purposes, improves crop pollination, and restores native wildlife. Bees expand the diversity, complexity and sustainability of agroforestry systems, and increase the farm production base. Beekeeping has the potential for use of autochtonous technologies in line with the ecosystemic specificities of each zone to the development of their productions, where new forms of social safety are established, and new development pathways are built.

Development of local knowledge by peasants and traditional peoples encourages new ways of dealing environmental and economic constraints, towards sustainability. Beekeeping agroforestry systems can be a tool for empowerment and endogenous development. It can help people struggling for autonomy, broadening the technical and socio-economic basis for agroecosystems sustainability. This work aimed to investigate different beekeeping agroforestry systems, conducted by peasants and traditional peoples as a strategy of sustainable development, in the context of their concrete experiences, and aimed to assess how those people understand these

complex systems. That is a few investigated field of study, and the usefulness of this paper is that, in a practical way, it contributes to theoretical debates about managements and styles of sustainable agriculture among peasants and traditional peoples.

2. Material and Methods

Field studies have been carried out since 2009 in the temperate region of Southern Brazil, more specifically in the Southern half of Rio Grande do Sul State, in the Atlantic Forest biome (Schäffer and Prochnow 2002) and the Pampa biome (Crawshaw *et al.* 2007). The main criterion was the ethnic and cultural diversity, namely the social identity. Four social categories have been caught. The criteria to the sample selection were: smallholding production structure, beekeeping agroforestry in progress or development, agroecosystem complexity, and time of implication. They were chosen some cases with different scales but structured as basic socio-economic units. Selected groups were: - one family production unit, at Pelotas (Schiavon family farm); - one agrarian reform settlement, at Hulha Negra ('Conquista da Fronteira' Settlement); - one Afro descent quilombola community, at Canguçu ('Cerro das Velhas' Quilombo); - one Guarani indigenous village, at Barra do Ribeiro ('Coxilha da Cruz' village). Thirteen semi-structured open interviews were carried out as well as four group participatory dynamics (Dossa and Vilcahuamán 2001, Sevilla-Guzmán 2002, Alberich *et al.* 2009). The complete transcription of interviews, names, dates, time and locals are filed in the Doctoral Documentation Archive of the Institute of Sociology and Peasant Studies – ISEC, at University of Córdoba, Spain. The sample selection (Glaser and Strauss 1967) for the interviewees was defined according to the following theoretical criteria: leadership in the group, experience on fieldwork, and representation recognized by other group members and extension technicians. Besides them, some technicians directly involved with the field of study also were interviewed. Qualitative analysis was carried out (Taylor and Bogdan 1994). For identification of botanical families it was adopted the Systematic

Botany Key, based on the proposal from the 'Angiosperm Phylogeny Group II 2003' (Souza and Lorenzi 2005).

3. Results and Discussion

We analyze four social groups managing beekeeping agroforestry systems in the Southern territory of Rio Grande do Sul State, Brazil, considering the aspects: perception and definition on the adopted system; type of bees and management of colonies; social organization; economic importance; and, the role of women.



Figura 1: Colmena de abejas melíferas africanizadas y agricultor familiar durante entrevista sobre apicultura y polinización de los huertos, Pelotas, Brasil.

3.1. The Smallholder Family Farmers

The production unit is located in the rural area of Pelotas and belongs to Schiavon family, who participates in local agroecological associations and has a long track record in seeking and adopting organic and sustainable agriculture practices. All production, in addition to supplying family consumption, goes for sale in weekly markets in nearby cities, and is sold in small cooperative markets of organic products. The Schiavon family consists of Enio Nilo (48 years),

Marcia Edi (42 years), their sons Robinson (21 years), Luana (21 years) and Romulo (2 years), and the grandmother Nelda (82 years). They are the owners of a small farm of 9.8 hectares.

3.1.1. Beekeeping agroforestry system

The Schiavon orchards are composed by 1.8 hectares of 'grapevine' (*Vitis labrusca*: Vitaceae), 1.5 hectares of 'peach' (*Prunus persica*: Rosaceae), and some other much diversified fruit trees. Their forestations are scattered in small blocks on the farm, totalizing 1 hectare of 'eucalyptus' (*Eucalyptus* spp: Myrtaceae) and 'acacia bark' (*Acacia decurrens*: Fabaceae). There are 2 hectares of native forest (bushland composed by typical species of Atlantic Forest biome) that surround, divide and protect orchards, stream edges and steep slopes. Regarding the concept of agroforestry systems, in the opinion of family farmers the mere presence of forests or even some trees separating the different orchard areas already characterizes agroforestry. As for the inclusion of bees, according to Nilo and Robinson:

“The using of bees in the native forest, along with cultures, but interspersing with the native forest, is a beekeeping agroforestry system, (...) With different types of bees, (...) the advantage of beekeeping agroforestry system is the amount and diversity of flowers, (...) having food all the year for the bees.”

This way of thinking finds scientific support, because associations or even simple arrangements of trees with crops effectively characterize interactions of ecological and economic value (Flora 2001, Young 2005). Agroforestry systems in which beehives are introduced are particularly suitable on slopes or land unsuitable to intensive management and honey becomes an important product within the agroecosystem. Nilo and Robinson argue:

“The question of bees is quite a 'joint working'... Honey production within an ecological farm is one of the means to

further enrich what is inside the property. (...) You should use different types of bees (...), because one or another species will be beneficial (...) to have food production for families, and also for consumers. (...) This comes to join with other things to the correct work on farm.”

Schiavon experience and statements demonstrate they are involved in a ‘peasantry cultural legacy’ (Ploeg 2012), very typical to small scale farming and livestock systems. Under work centrality and product diversity, ‘peasantry way’ of producing reduces risk and creates stability, flexibility and resilience (Calle-Collado *et al.* 2013). The Schiavon practical basic principles of agroforestry, consists of: biodiversity, cooperation, succession, stratification, soil permanently covered with organic material, processes of soil life restoration, contribution to increasing the amount and diversity of life, wildlife attracting, and high density as dynamic force of restoration. There are much in common between these issues and those pointed out by official and academic concepts on agroforestry systems (Apruram 2006, Caldeira and Chaves 2011), always converging to economic sustainability allied with environmental conservation and ecological restoration.

Through dynamics conducted by the family farmers, and according to their empirical knowledge, different species of melliferous native trees were targeted. They reported 35 species: 17 trees (7 native and 10 exotic species) and 18 shrubs and herb species (7 native and 11 exotic). Among the 7 native tree species cited as honey trees, Anacardiaceae family was shown with 2 species and other families (Tiliaceae, Flacourtiaceae, Arecaceae, Annonaceae and Verbenaceae) were cited only once. This matched with the data from the scientific survey conducted in the same region (Wolff *et al.* 2008) where Anacardiaceae was one of the two most quoted botanical families. This testified a positive correlation between the empirical knowledge of farmers and that academic knowledge generated under scientific research methodology.

3.1.2. Type of bees and management

The Schiavon have nine beehives with 'Africanized honeybees' (*Apis mellifera*: Hymenoptera: Apidae, Apini). They are located in near of orchard and benefit from the flowers of fruit trees and native trees, as well as from the flowers of permanent green coverage herbs. Combs status and queens' production capacity are not assessed by farmers, and no special attention is given to the apiary during the offspring. At harvest, the hives are kept with one or two honey supers that are removed two or three times a year for withdrawing honey. The whole wax combs are cut out of the frames by farmers, which use the 'crush-and-strain' method to extract honey. Combs are destroyed and bees must produce new wax and rebuild combs structure each time. The Schiavon use to sell honey directly in comb, delivering honeycombs to consumers at fairs. They recognize that beehives management should be a priority, as well as the correct handling of brood combs and honey combs. Robinson, the son of the couple, is responsible for the apiary and he is trying to learn more about the techniques for hive handlings, including the proper use of wax plates on frames and caster of combs, allowing frames centrifugation and honey removing without spoiling wax combs.

They have two colonies of 'mirim mosquito' (*Plebeia nigriceps*: Hymenoptera: Apidae, Meliponini) installed inside wooden boxes, showing populations of 20 and 60 individuals. Besides them, 17 colonies in natural nests of this species were counted.

Two colonies of 'tubuna' (*Scaptotrigona bipunctata*: Hymenoptera: Apidae, Meliponini) were located at Schiavons farm, both inside native forest and into hollow trees, in very high holes in the trunks, inaccessible to manipulation by farmers. The 'tubuna' is considered very important by meliponicultors and experts in 'stingless bees', because of its great potential of honey production and its fitness to intensive meliponiculture handlings, besides the recovery of native wildlife and nature conservation (Witter *et al.* 2005). Reports and stories are frequent among older peasants about the plenty of

honey drawn down from bees on native forests. According to Schiavon narratives:

“An old neighbor used to go into the woods, with a Creole cigarette made of some leaves mixture, stirring up the native bees and, by their sound and movement he localized the swarms and draw their honey... He always got lots of honey...”

In addition to these bees, one nest of other native bee, the 'irapua' (*Trigona spinipes*: Hymenoptera: Apidae, Trigonini), was also located on the farm at the forest edge, stuck on the outside of a trunk. These bees build a large nest structure, with an external protective cover consisting of vegetable fibers, resin and soil. The 'irapua' bees showed an extremely defensive behavior, but in Schiavon family we perceived a strong environmental awareness, and we recognized an 'environmental rationality' (Leff 2004) becoming to be forged in their identities, typical in peasantry and emerging global movements. As a result of their agroforestry system, a great variety of healthy foods is produced, followed by an expansion of diversity and quality of products to markets, less dependence on the price of a single product, and, as highlighted by Caldeira and Chaves (2011), a balanced environment that attracts wildlife, enriches the soil productivity and disperses pollen or seeds, improving the whole system.

3.1.3. Social organization

The interviewed family farmers evaluate that active participation of peasants in community associations and cooperatives is a very important way to organization and to support among them. This enables personal growth and collective autonomy, as well as making feasible financial incomes and economic stability. A most concrete form of organization and significant relationship between smallholder farmer families is the pursuit of short channels of marketing, such as ecological products fairs. According to the Schiavon:

“Ecological fairs are very important to us. Direct selling allows contact with consumers, and obtains better prices... (...) By organizing, we have a lot of advantages, individually and collectively. (...) Even at the local communitarian association, it’s good to participate... We have social activities, we organize parties in the community, we improve our conditions of life and work, we enhance dirt roads, and we upgrade children school...”

We perceived that joint and social movements, much more than peasantry struggle strategies, or commercial space searching, had become 'basic need satisfiers' (Calle-Collado *et al.* 2011). Beyond the simply obtaining of material resources, sustainability requires also contexts of relationships, care and affection (Carrasco 2009).

3.1.4. Economic importance

In the analyzed production unit, most of the harvested honey is consumed by the family. Economic importance of bee products is not unrelated to their domestic importance. At Schiavon farm, the productive sphere is the domestic sphere, comprising the activities related to the survival and reproduction of the family. A portion of the honey produced is sold directly to consumers at fairs in which the Schiavon participate. They relate that last year they got about 10 kilos of honey per box, totalizing 90 kilos of honey, what they consider a good annual production. According to their accounts, the economic advantages from beekeeping transcend the mere receipt from honey sale:

“Besides money, selling honey in combs means guarantee of purity for people who buy at fairs, and they can’t say that our honey is not pure... (...) Furthermore, having bees and showing honey at fairs help us to sell our vegetables and fruits.”

As we can see, the rationality behind this economic strategy is multidimensional and complex. Despite the small amount of honey sold in the last harvest, only 30 kilos of honey, but at a good market price, the Schiavon felt they got a good economic recipe from beekeeping, because they assess that from other production sectors, such as vegetables, they need to invest and work harder to make the same money. They evaluate that other sectors of production on their farm give less income that gives the apiary. According to family farmers' deposition:

“The beekeeping agroforestry system is feasible, and must be present in the properties of all family farmers. (...) From this year, we are increasing the number of hives and we will have much more honey to sell. (...) Bees in agroforestry are important because they produce honey for the house and make pollination... Even in grapes we perceive much the value of bees, (...) and also in apples, peaches, pumpkins and many other crops...”

Environmental externalities, as plant pollination, are valued by the Schiavon family. Beekeeping allows to harmonize tasks of other activities, agriculture, livestock, forestry, and even non agricultural activities, assuming a privileged position of reconcile multiple and complementary incomes. Thus, the rationality behind beekeeping goes beyond simple economic production and is embedded in an environmental reproduction strategy, a characteristic of peasant economies (Leff 2004).

The harvest time in their farm is the end of spring, and their biggest concern is to serve customers orders at fairs. That leaded Schiavon family to sell honey in combs and in the warmer months of the year, just after harvest. However, with the qualification of the processes of honey production, adapting the management of hives to the beekeeping calendar, using wax plates and their honey extractor, as well as marketing the honey in the most favorable time, the winter time, the Schiavon family could easily improve the productivity and profitability of their hives. This fact would justify the existence of agroecological

extensions plans to fulfill peasant's needs by constructing a dialogue between researchers and producers in order to determine the most appropriated technology, as pointed out by Embrapa (2008) and Caporal and Petersen (2012).

3.1.5. Role of women

The option of Schiavon family for agroecological production systems encourages productive diversity and valorizes women's activities, which traditionally occur in the inner of farm. Agroecology promotes higher self-esteem and processes of women empowerment. At Schiavon family, Nelda, Marcia and Luana perform many activities, which do not exclude men, but share the production space on the farm, and the public space at the fairs. Marcia reports:

“I try to manage it all very naturally... We work with ecological production, with open fairs, with lots of varied products... (...) Our workforce is only family, and has the strength of two mothers, me and Mrs. Nelda.”

The role of women at Schiavon family is markedly enhanced in importance by the responsibilities related to motherhood and management of domestic economy. When focusing on production to meet food needs, even not incorporating explicitly a feminist point of view, agroecology and beekeeping agroforestry help to drive changes towards gender equality, as it is shown in other experiences of agroecological practices (Siliprandi 2011).



Figura 2: Agricultores sin tierra durante actividad de apicultura en el asentamiento, Hulha Negra, Brasil.

3.2. The Agrarian Reform Landless Settlers

The 'Conquista da Fronteira' settlement is located in Hulha Negra, traditional place of latifundia, pastures and cattle ranching, but currently housing 52 settlements, with 1,683 families. Their main income is based on annual crops and vegetable seeds production. Settled families still search for an economic matrix that enables them to survive and prosper. Valdinei Roque de Matos (44 years) represents a settled family whose main recipe comes from the sale of honey, taken from 32 hives, and Gilmar Paulo Zanovello (39 years) represents a group of three families who work with agro industry in a cooperatively way, which includes beekeeping with 300 hives. Both are dedicating themselves to beekeeping and are engaged to establish agroforestry systems on their lots and other settlements. Gilmar makes calculations and plans for his group:

"We want to grow to 500 or 600 populated hives, or more... Bees are becoming our main job and our main source of income. (...) In the settlements of Hulla Negra (...) we are 80 producers of honey (...) and we produced 32 tons of honey last year: considering the other settlers

with bees at the two neighboring municipalities, we have a total of almost 100 tons of honey that came out of our settlements in a year... We should sell our own honey out of here, not to intermediaries... We should sell our 'Landless Settlers Honey', the 'Honey from MST (Movement of Landless Rural Workers)."

The settlers testimonials confirm that among landless settlers is under construction a new 'self identity' (Medeiros 2007, Silva and Casalinho 2011), a sort of 'peasantry identity' directed to farm collective practices (Lindner and Medeiros 2012) through exchange of experiences and community empowerment.

3.2.1. Beekeeping agroforestry system

Regarding the perceptions and definitions about bees and agroforestry by interviewed landless settlers, Valdinei and Gilmar, report:

"Beekeeping agroforestry system is the implementation of a forest where we can make profits in various ways, with various products and materials, where honey is only one of forest products... (...) It's just like to mix everything with trees, where we plant many species together and we took advantage of wood, to make timbers, stakes, buildings, to extract oils, or simply to produce blooms and raising bees."

Their points of view find scientific support on the contributions of Walflor *et al.* (2004), for whom specific designs to maximize honey production can be planned in agroforestry production systems, including species that bloom at different periods, specific blooms for obtaining typical or monofloral honeys, spatial distributions of trees suitable for most flowering, or beehives climate protection. About this, Valdinei comments:

“Our beehives that are closer to the woods, near to the trees, during spring and summer are much better than those in the open field. (...) Each year you may find: being closer to the forest is good for bees. (...) We are trying to group the settlers that have bees and encourage them to implementing forest and orchards.”

Landless settlers' ideas are corroborated by Carvalho-Zilse *et al.* (2007), who emphasize that there are beneficial results in beekeeping when it is incorporated to abundant and diverse agroforestry. Beekeeping in fruit trees agroforestry systems foster mutual gains for fruits and bees.

The dynamics of group allowed to list different plant species with beekeeping interest occurring in the settlement, pointed by settlers according to their empirical knowledge. There were listed 44 species: 24 tree species (14 native and 10 exotic) and 20 shrubs and herb species (9 native and 11 exotic). Among the 14 species of native trees, the families Myrtaceae, Anacardiaceae and Sapindaceae stood out, each one with 2 different species. Other families (Tiliaceae, Euphorbiaceae, Flacourtaceae, Ramnaceae, Apocinaceae, Mimosaceae, Myrtaceae, Salicaceae, Verbenaceae and Sapindaceae) had shown only 1 species each. The two most collected families in the academic survey conducted in the same region (Wolff *et al.* 2008) were Myrtaceae and Anacardiaceae. This confirmed the correlation between farmers' empirical knowledge and researchers' scientific knowledge.

3.2.2. Type of bees and management

Besides the hundreds colonies of 'Africanized honeybees' (*Apis mellifera*: Hymenoptera: Apidae, Apini), landless settlers of 'Conquista da Fronteira' do not found native 'stingless bees' (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) in their settlement. Gilmar commented that his group only work with 'Africanized honeybees', in part because there is no other bees to breed in the region, but partly because they are specializing in beekeeping. Although known to the

landless settlers, and even considered economically advantageous, raising 'stingless bees' suffers from the reduced presence of native bees in that region.

Valdinei relates:

“In our beekeeping we only have *Apis* bees, and we have not seen other bees, like those, native at this region... We already saw the 'jatai' bee, but it's very rare... Neither the 'irapua' exist here in this region. (...) Where I lived, where most of us came from, from Ronda Alta, at highlands of Northern Rio Grande do Sul State, there are many types of native bees, and there are in large quantities, at woods and at farmers houses, hanging in wooden boxes next to the houses, on the walls...”

Among the settlers of Hulha Negra the indigenous 'stingless bees' are not present, especially because of the low temperatures during winter, 18 to 8°C from June to August, and the lack of large native forests (Witter *et al.* 2005).

3.2.3. Social organization

New forms of social organization, such as associations and cooperatives, are involving the historically marginalized populations of landless people. The heavy injections of government funds for land reform into the local economy gave rise to new community leaders. Secular social relationship patterns, 'master-servant', typical of local pastoral activity are now being broken, and the settlements represent a new prominence in the Southern territory. The MST and its organizational structure are all over the region, in more than a hundred settlements. The 'Technical Association of Agricultural Cooperation' and the 'Cooperative of Technical Service Provision' represent the settlers workforce at extension services. Interviewed settlers are linked to the 'Regional Cooperative of Settled Farmers', which aims to be a tool for the development of their crops and economic reproduction. As a philosophy of action, agroecology emphasizes the role of emergent social organizations as a fundamental key to achieve

sustainability throughout endogenous processes. The knowledge coming from these social movements are considered to be a source for innovations on rural development (Ploeg 2012, Sevilla-Guzmán *et al.* 2002).

3.2.4. Economic importance

Extensionists from 'Cooperative of Technical Service Provision' report that beekeeping has shown great potential for labor employment and income generation in settlements. In annual financial reports of some settlements, beekeeping sector is among the largest profitability of invested capital (Wolff and Mayer 2012). Gilmar and Valdinei argue that agroforestry systems are more sustainable than any other agricultural system, and that the emphasis on projects for melliferous trees and beekeeping will allow greater dedication to this sector of production, which in their opinion is very advantageous and stimulating. According the interviewed landless settlers, it's possible to perceive that bees increase the production of fruits and grains:

“At ancient trees of ‘pecan nut’ (*Carya illinoensis*: Juglandaceae) the production has tripled in the last three years, since we started beekeeping: first we drew a sack of nuts per tree, now we get three sacks per tree, all the years... (...) And bees enjoy and improve even native fields.”

Besides the orchards, in the settlement of Hulha Negra there are important vegetable crops for seed production that need bees' presence. Bees play a vital role in pollinating flowers and enriching ecosystems (Caldeira and Chaves 2011).

Agroforestry systems are often neglected because of its initial cost and implementation effort. But the good profitability of beekeeping, its importance in the economy of the settler families and its potential for sustainability of agrarian reform are points systematically brought by landless settlers. Gilmar calculated:

“Our group has harvested close to 9 tons of honey in the last year, and this with only 180 populated hives, resulting in about 50 kg of honey per hive. (...) We would like to register a trademark for our agro industry, and we are discussing a project with the National Institute of Colonization and Agrarian Reform.”

Data on exports of Rio Grande do Sul State confirm that honey has grown in importance at global pattern of exports (CBA 2013), showing that honey may become a source of significant income for landless settlers of Hulha Negra. Corroborating the point of view that the settlers should improve their beekeeping, Valdinei added:

“In my family we have 50 hives, 32 of them with bees, and we collected 1,350 kilos of honey last year, around 42 kg of honey per hive. (...) We want to increase for another 50 hives.”

The landless settlers' depositions express the clearness of reasoning and pragmatism in vision by the agrarian reform settlers. The good results achieved encourage groups to unite and strengthen investments in beekeeping, seeking to insert themselves in beekeeping agroforestry systems.

3.2.5. Role of women

The participation of women in the work among settlers, though not explicit, is intense and very important, especially at agro industry. In beekeeping, lots of labors are done by women, especially during the harvest, from the frames preparation to centrifugation, the removal of própolis and the uncapping of honeycombs, to the extraction, processing and packaging of honey. All this involves much labor, in a judicious and intense working, often involving the whole family, men and women, young and old. It's necessary to consider the family domestic work under a suitable analytical framework to avoid the classic 'social invisibility' of such work (Hecht 2007, Carrasco 2009).



Figura 3: Afrodescendiente quilombola trabajando con una colonia de abejas sin aguijón, Canguçu, Brasil.

3.3. The Afro Descent Quilombolas

The selected group, the Matos family, lives at 'Quilombo Cerro das Velhas', which includes 22 families in an area of 92 hectares located in the municipality of Canguçu. The family of Roberto Matos (68 years), Libania Matos (63 years) and their sons João Alberto (41 years), João Batista (34 years) and Roberta (31 years) live in a rugged land with high density of trees, wild and cultivated, and small-sized livestock. They tell:

“There are many rocks, and woods already ‘hinder more than help’. (...)There are not many free sites here... This we say because of the fruit trees, that are beside and below of native trees. Too much sun kills the crops, because the shadow is good, but not as much shade. (...) We must cut part of them. By the stream we never cut anything, neither in the headwater. That can’t remain unprotected.”

Their food self-management is very typical of peasantry, but the quilombolas shaped their specific 'agrifood style'. From agroecological

approaches, they recover and recreate ethno-agroecosystems handlings based on closeness and local knowledge. We perceived a constant orientation to closing circuits of matter and energy, to policies of collective decisions of what to do in community, and to resilience. The Matos appreciate all that is produced within the 'family domains', and systematically reinforce the principles of autonomy.

3.3.1. Beekeeping agroforestry system

Among the quilombola family of 'Cerro das Velhas' there is an important dimension that corresponds not only to a productive management, but refers to cultural patterns, to standards of beauty, wellness, and cultural and political expression. When inquired about the importance of forests, Libania comments:

“Forests give us oxygen... In a dense closed forest, it's good to sit and breathe deeply; it's good to be there... Or even just stay in there for a while, under some trees, feeling the fresh air...”

Their differentiated relationship with nature is demonstrable even in the intense use of religious practices and phytotherapeutic procedures to diseases treatment. The ideas about the definition of beekeeping agroforestry system, from the quilombolas identity, were discussed by some members of other Quilombo communities: the Afro descents Jerri Quevedo (39 years), Delerci Prestes (40 years) and Olivio Nogueira Dias (61 years), from 'Quilombo Favila' and 'Quilombo Monjolo', at Canguçu. They reinforce:

“The forest serves to give many flowers, and the honey serves to help children health and nutrition. (...) Forest helps bees, and helps people by the oxygen from trees, by the fresh air, by shade, by pure water...”

“Beekeeping agroforestry system is about preserving the forest, putting the beehives and making honey... (...) Its

advantage is to have honey production without too much service, summing to the family income... Besides that, there is the environmental question...”

Agroforestry systems analysis requires sharp insight on dynamics of populations, especially because of the large cycle of tree species and the multiplicity of inter-relations and positive externalities. Crop pollination questions come to remember and reinforce that bees are strictly related to nature balance and crop productivity (Burkle *et al.* 2013).

According to the empirical knowledge of quilombolas from Matos family, there were listed 38 melliferous plant occurring in the Quilombo ‘Cerro das Velhas’, with 29 trees species (14 native and 15 exotic) and 9 shrubs and herbs species (2 native and 7 exotic). Among the 14 species of native trees, there were 4 species of Myrtaceae and 3 species of Anacardiaceae. Other families (Tiliaceae, Arecaea, Myrsinaceae, Lauraceae, Meliaceae, Flacourtaceae, Asteraceae) presented only 1 species. That matched with data from the scientific survey, which most collected families were Myrtaceae and Anacardiaceae (Wolff *et al.* 2008).

3.3.2. Type of bees and management

There is a great concern among the quilombolas of ‘Cerro das Velhas’ with the danger represented by ‘Africanized honey bees’ (*Apis mellifera*: Hymenoptera: Apidae, Apini). Because of fear of working with “sting bees”, they currently have no colonies of this species. They have four colonies of native ‘stingless bees’. Jerri, Delerci and Olivo confirm that problem and describe some existing initiatives in favor of the rescue and introduction of ‘stingless bees’:

“From *Apis* bees we are afraid... (...) Just talking about it scares me. ‘Stingless bees’ are very tame, and do not attack us... (...) People from Center of Support to Smallholder Farmers (CAPA) have the ‘tubuna’, the ‘jatai’,

the 'mandaçaia' bees... (...) We want to get more and more 'stingless bees'."

In wooden boxes, the Matos have one colony of 'jataí' (*Tetragonisca angustula* –Hymenoptera: Apidae, Trigonini) and one colony of 'mandaçaia' (*Melipona quadrifasciata* –Hymenoptera: Apidae, Meliponini). The colonies are strong and the quilombolas will soon divide nests into two equal boxes. They have also two swarms of 'mirim-mosquito' (*Plebeia nigriceps* –Hymenoptera: Apidae, Meliponini) installed into holes in rocks.

3.3.3. Social organization

The Matos family participates of the 'Communitarian Association Quilombo Cerro das Velhas', which seeks their own way of representation and social organization, and searches a regional linkage among different groups of quilombola communities. Besides its physical structure and activities, the association has become a socio-political instrumentalization for the quilombolas, fundamental to their process of 'community self-identification' and to their representation at democratic spaces on regional and national level. Libania tells that through association they learn about different things, as fabric handcrafts, corn straw crafts and many others. They participate in meetings, as the 'Forum of Family Farming', and they represent their Quilombo at the town hall. The 'Association Quilombo Cerro das Velhas', besides its physical structure and activities, has become a socio-political instrumentalization for the afro descent quilombolas, fundamental to the process of community self-identification, and to their representation at democratic spaces at regional and national level. The 'Association Quilombo Cerro das Velhas', besides its physical structure and activities, has become a socio-political instrumentalization for the afro descent quilombolas, fundamental to the process of community self-identification, and to their representation at democratic spaces at regional and national level.

As we pointed out previously, autonomy is central in agroecology to achieve sustainability, as this example shows, it is practiced in socio-

environmental terms: interdependence is assumed under the construction of horizontal relationships; and management of ecosystems avoids dependence on external resources.

3.3.4. Economic importance

In spite of the attention to diversity and the concern with sustainability, typical of 'peasant way' of production (Ploeg 2012), the quilombolas sometimes work out as day laborers to seek some external incomes (Wojahn and Rech 2009). At Quilombo 'Cerro das Velhas' the main difficulties cited are the small size of agriculture suitable land, the rugged topography, the rocky soils, and the lack of agricultural alternatives for income generation. Those socio-economic problems are faced by all rural Quilombo in the State (Rubert 2005). There is a concern for beekeeping agroforestry systems, but curiously there isn't a direct attention by quilombolas with any possible financial income from it. There is a romantic or mystical vision of its components: bees, trees and woods assume qualities outlying from economic aspects. As advocated Leff (2004), this characterizes a meaningful wholesome 'environmental rationality'. On the other hand, according to Leonel Antonio Rodrigo Soares (41 years), the CAPA extensionist agent, beekeeping agroforestry systems could effectively accelerate the economic inclusion of quilombolas. Antonio argues:

“Many quilombolas are afraid of bees *Apis*, but some quilombolas like them: in those communities they could install 'till 50 hives per family, which would be very good. (...) I know some quilombolas working with *Apis*. (...) They get to pull 20 kilos of honey per hive, without forcing the bees... (...) Some quilombolas have lots of beehives, (...) as in Quilombo 'Colonia Francesa', at Pelotas, where Paulo Medeiros has 90 beehives, and never lacks honey to anyone in that community.”

Anyway, the significant environmental preoccupation actually presented by all interviewed quilombolas corroborates the argument presented by Pascual-Rodriguez and Herrero-Lopez (2010), for whom life maintenance has its origin at 'domestic sphere economy', in close proximity to the houses. The domestic space economy supports local knowledge, brings wisdom and takes care of life and sustainability.

3.3.5. Role of women

Libania represents Matos family in the 'Group of Women Always United We Will Win', which organizes discussions and workshops at community. Women movements apprehend the perspective of a sustainable agrifood system because of women have always played a central stabilizing role in peasantry, even though ignored by official history (Roces and Montiel 2010). The emphasis of group actions is on productive activities, potentiating the occupancy and income of quilombola women. They also aim to strengthen women presence and participation in existing collective spaces.



Figura 4: Indígenas guaraníes durante actividad de meliponicultura, trabajando con una colonia de abejas sin aguijón, Brasil.

3.4. The Guarani Indigenous People

The indigenous reserve 'Coxilha da Cruz' village is located at Barra do Ribeiro, and has a population of nearly 200 Indians, all from Guarani ethnicity (Brasil 2011), living in an area of 80 hectares acquired by the State. The Guarani indigenous people are an ancient collective that shows a friendly and favorable traditional relationship to life in forest. Forests are crucial for their physical and cultural development, which require various types of vegetation and different physiognomies. The Atlantic Forest biome originally contained the diversity of species and environments needed for 'Guarani lifestyle'. At 'Aldeia Coxilha da Cruz', the elderly Indians Carlos Souza (69 years), Anuncio Esteves (79 years), and Linus Caceres (59 years) claim:

“Here in the village we lack many trees. From the forest the Guarani formerly drew all things. All the food of the Guarani came out from woods.”

“The forest is very advantageous for the Guarani, because the forest provides firewood, food, fruits, hunting... Here

there are many armadillos and many boars. That's what has the most, but we are missing many other animals... There are no trees here..."

The idea that they are living in a place without conditions for Guarani survival is dominant among them. Although confined to a few and small occupations, they continue to operate in the maintenance of their specificities and their existence conditions.

3.4.1. Beekeeping agroforestry system

. In their productive activities at 'Coxilha da Cruz', the Guarani seem to have always been working for forest maintenance. Because of their co-evolutionary development, Guarani Indians are known as 'forest gardeners' (Rist 2007) and talk a lot about their expectation to intervening on the floristic composition of the forest at the indigenous reserve. The indigenous Artur Souza (35 years) and Ricardo Souza (41 years), sons of Carlos, together with the chief Arnildo Werá Moreira (27 years), argue that they have planted hundreds of native fruit trees on the forest. But not only fruit trees, also lots of native species of trees, typical from Atlantic Forest. They tell:

"The Guarani want to change the forest, so that the Guarani will have more fruits... The Guarani are planting many trees... (...) If the forests here had these trees, (...) it would be better for the Guarani and for the bees..."

"From our beehives much honey is collected. Sometimes one hive is drawn, sometimes two, and it is removed much honey, for the whole village. (...) We have many hives and do not miss honey."

The Guarani know, traditionally, and try to maintain their archetypal 'agroforestry management' from Amazonian people (Gobbi *et al.* 2010). Annual agricultural techniques are connected with ecological succession forestry

managements. A typical habit among Guarani tribes is the transport and exchange of seeds for crops and forestry. Guarani Indians have developed a thorough knowledge and specialized relationship with their environment, which means the domestication of complex landscape systems, always promoting biodiversity. Although indigenous Guarani may understand the dynamics of forest management, we couldn't confirm there was a true awareness about agroforestry system among Indians from 'Aldeia Coxilha da Cruz'. On the ecological sphere, about the environmental benefits of bees, pollination seems to be something that does not concern them directly, though the interviewed Indians expressed the idea that bees are charitable and beneficent to plants and animals of forest, and to the nature balance.

Members of the reserve 'Aldeia Coxilha da Cruz' listed lots of fruit trees and other botanical species as melliferous flora, according to their empirical knowledge. Twenty five species were recounted as beekeeping value plants, being 19 trees species (13 native and 6 exotic species) and 6 shrubs and herb species (2 native and 4 exotic species). Among the 13 species of native trees, the only one plant family that appears more than once is Myrtaceae, with 5 species. Other families (Anacardiaceae, Arecaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Flacourtaceae, Boraginaceae, Mimosaceae, and Fabaceae) presented only 1 species each. This family was also more prevalent in the scientific survey (Wolff *et al.* 2008).

3.4.2. Type of bees and management

The 'Coxilha da Cruz' indigenous village have a total of 30 beehives, just 25 populated with colonies of 'Africanized honeybees' (*Apis mellifera* – Hymenoptera: Apidae, Apini), and 2 swarms of 'jataí' (*Tetragonisca angustula* - Hymenoptera: Apidae, Trigonini) in small wooden boxes. The 'Africanized honeybees' and its honey do not very satisfy them. The Guarani often censured the aggressiveness of 'Africanized honeybees' and frequently declared to prefer 'stingless bees', "the indigenous bees", as they use to say, and its honey.

From 'Africanized honeybees' colonies they remove honey twice a year, once in spring and once in summer. Because of the rudimentary handling of the comb frames, they cannot use their honey centrifuge machine, and must remove honey by crushing the combs. In their traditional system, they do not use hives or management of comb frames. They only practice the direct use, collecting honey in nature. The colonies of 'stingless bees' are being raised in a conventional manner, in wooden boxes and with periodic revisions for best results on production. The management has been directed to strengthen colonies, allowing the division of swarms to increase the number of populated hives.

3.4.3. Social organization

There is a constant and repeated fellowship between Indians of different villages, mainly in the festivities, where the 'ethos Guarani' is perpetuated by forming new alliances and reproducing their ancestors' lifestyle. 'Coxilha da Cruz' village is formed from a few extended families, a political leader, the 'chief', and a spiritual leader, the 'shaman'. Its internal spatial organization is determined by the relations of affinity and consanguinity. Each extended family consists of the older couple, their daughters, sons and grandchildren, and constitutes a typical unit of production and consumption. However, each crop area belongs to the different elementary families, as the daughter and her husband after their first child is born. Indigenous Guarani use to do joint-working with other families in collective efforts. Religious practices at 'house of pray' are very common and extend for many hours. The Indian Geronimo Franco (30 years) reminds:

“When I was young, honey was used in rituals for my father to know the fate and name of male children. He used to place the honey in a half-meter bamboo... To find out the fate of women children, the ritual used corn. (...) Guarani use honey to consume, but also for medicine. And the resin is used for healing...”

3.4.4. Economic importance

The main economic activities at the village are the manufacture and sale of crafts -wooden statues and basket weaving with bamboo and lianas-, and the growing of Guarani traditional crops. As for agricultural production in general, the importance of agroforestry and bees for the indigenous Guarani goes beyond of mere subsistence and village survival. Crops and livestock involve a large system of the entire reserve. It includes the concept of products for rituals, and to share experiences, food and genetic material with other indigenous villages, especially when traditional crops and indigenous varieties. Woods, crop production and honey harvesting are always integrative activities of the reserve and its surroundings, and regard to sociability among indigenous and natural elements of the land. Therefore, beyond complexity and multidimensional approaches to sustainability, these practices show the importance of regarding territories as a whole when dealing with rural endogenous development.

3.4.5. Role of women

At 'Coxilha da Cruz', the contribution of women towards economic equilibrium is very present, because most of the subsistence production depends on them, as in many parts of the world throughout history (Pascual-Rodriguez and Herrero-Lopez 2010). In the division of roles between Guarani men and women, is common to not attribute more value to one or other. Guarani women sustain the 'Guarani identity' more frequently than men, and rarely fail to reside in the reserve. Guarani women often take on the political representation of the village, sometimes because one of them becomes the interlocutor with non-indigenous world, or the 'guardian' of Guarani culture and traditional knowledge.

3.5. Summary Table

Table 1: Summary of four social groups and major analytical axes of their beekeeping agroforestry systems, in southern Rio Grande do Sul State, Brazil, 2013:

| Social identity | Smallholder family farmers | Agrarian reform landless settlers | Afro descent quilombolas | Guarani indigenous people |
|--------------------------------|---|--|--|---|
| Contextual survey | 'Schiavon' family farm, diversified agroecological production; beekeeping for family and open fairs | 'Conquista da Fronteira' settlement, commercial crops and forestry, small agrifood industries; beekeeping for families and enterprise scale market | 'Cerro das Velhas' Quilombo community, subsistence agriculture; forest occupation for group safety and survival; beekeeping for families | 'Coxilha da Cruz' village, subsistence agriculture; traditional relationship with life in forest; beekeeping for families |
| Beekeeping agroforestry system | Bees and trees into a larger agroecological system, as a tool for long-term sustainability; crop pollination; honey as competitive advantage in fairs; preference for 'Africanized honey bees' | Bees and trees as an economic opportunity and a sustainability resilience strategy; crop pollination; honey as source of income and visibility in cities and competitive markets' | Forest as a beneficial place for life; competition for space to fruit and livestock under forest trees; honey as food and medicine to families; preference for native 'stingless bees' | Forest as a dynamic complex system, active management of trees; integration of crops, small-size animal husbandry and forest; honey for food, medicine and religious rituals; preference for native 'stingless bees' |
| Type of bees and management | 'Africanized honeybees' (<i>Apis mellifera</i>) are kept in beehives and honey is periodically extracted by crushing combs; 'stingless bees' are kept in small wooden boxes, in holes of house's wall (<i>Plebeia nigriceps</i>), or in woods (<i>Scaptotrigona bipunctata</i> and <i>Trigona spinipes</i>) | 'Africanized honeybees' (<i>Apis mellifera</i>) are kept in beehives and checked frequently to increase productivity; frames with honeycombs are centrifuged in a honey extractor machine; there are no 'stingless bees' | 'Stingless bees' (<i>Melipona quadrifasciata</i> and <i>Plebeia nigriceps</i>) are kept in small wooden boxes; there are no 'Africanized honeybees' | 'Africanized honeybees' (<i>Apis mellifera</i>) are kept in beehives and their honey is periodically extracted by crushing combs; 'stingless bees' (<i>Tetragonisca angustula</i>) are kept in small wooden boxes |
| Social organization | Inter-institutional joint for external support; collective spaces for local marketing and political articulation | Inter-institutional joint for guidance and support; collective spaces for political articulation, technical improvement and public policies insertion | Inter-institutional joint for guidance and external support; collective spaces for identity maintenance, social recognition and public policy insertion | Inter-institutional joint for external support, identity maintenance, kinship structures defense and public policy insertion |
| Economic importance | Economic additional income by selling honey; self-sufficiency in honey and woods; pollination of orchards and crops | Important economic income from the sale of honey; self-sufficiency in honey and woods; pollination of orchards and crops | Food sovereignty and quality of life; self-sufficiency in honey and woods; pollination of orchards and crops | Food sovereignty and life quality; self-sufficiency in honey and woods; pollination of orchards and crops |
| Role of women | Many activities, sharing with men the production space on the farm, and the public space at fairs; motherhood and management of domestic economy | Motherhood and management of domestic economy; not explicit, but intense activity at agro industry and honey processing | Motherhood and management of domestic economy; organization and workshops from women community group; ethnic consciousness | Motherhood, subsistence production and management of domestic economy; maintenance of Guarani culture and traditional knowledge |

4. Conclusions

Diverse concepts and practices on beekeeping agroforestry were established from different groups of peasant and traditional peoples, according to their cultural, social, economic and environmental specificities. Managements and outcomes from bees and trees systems differ according to wisdoms and understandings of each group. In all cases, beekeeping integrated into agroforestry systems showed to be suitable to different groups analyzed, and reinforced their ecological and economic values. This integration strengthened the ecological management of natural resources seeking diversification and balance, even in adverse conditions and degraded areas. It represented an increase in agroecological local knowledge, performing an educational role in peasants' experimentation, and enhancing the transmission of traditional knowledge. Therefore, we have confirmed that sustainability is linked to multiple managements of resources and natural goods, and there are no 'unique strategies' to be adopted. Reinforcing autonomy and endogenous experimentation seems to be more than sound in any agroecological extension initiative.

In particular, beekeeping helped to regenerate agroforestry systems, in granting new economic use to them. Interviewed peasants told that beekeeping ensured crops pollination and enhanced productivity or ecological health in their agroforestry. Different strategies gave way to link economic and environmental reproduction.

All social groups handle multiple exotic and native tree species, although indigenous Guarani handle most native tree species. The quilombolas group did not have 'Africanized honeybees'. The landless settlers group did not have 'stingless bees'. Family farmers and settlers preferred 'Africanized honeybee' because it is more productive and there is a complete package about its handlings, while 'stingless bee' is less suited to intensive production. The use of 'stingless bees' was less intensive, but its honey was considered higher quality and more linked to domestic consumption, and to medical or ritual uses, than to the market. Beekeeping was a complementary activity for all groups, but strongly important to landless settlers. It was a source of self-sufficiency that reinforced their diet, and their income. It also reinforced their social and cultural relationships. Family farmers and agrarian reform settlers showed to be more 'productivists' and linked to markets, while indigenous Guarani and Afro descent quilombolas showed a more social and ritual use of their beekeeping agroforestry systems. Peasants' agroforestry were more artificialized. Settlers were especially focused to exotic woods and orchards species. Traditional people showed better management and relationship with wild agroforestry.

All the four groups were seeking collective relationship spaces: sometimes for local markets, other times for political articulation, some to improve their management or maintain their identity, others to rebuilt and defend their kinship structures, and to achieve social recognition or insertion in public policies. Gender issues, as more participation and value for women, were also being developed by the analyzed groups. Management and handling of agroforestry beekeeping by the studied group reinforced its ecological

sustainability and supported its economic viability. It provided nutritional supplement, strengthened family structures, generated empowerment of women, and helped to maintain cultural structures. Women participate in different tasks concerning beekeeping agroforestry, what seems to drive changes towards gender equality.

To sum up, beekeeping agroforestry systems fit with the endogenous development dynamics from Agroecology, as a transition to sustainable development and food sovereignty of peasants and traditional peoples. Furthermore, our work shows that rural development approaches have to take into account cultural and sociopolitical backgrounds in order to promote autonomy. Autonomy that is required, at the same time, to build up global and territorial proposals for sustainability, focusing beyond “isolated experiences” or economic oriented projects.

5. References

- Alberich, T., L. Aranz, M. Basagoiti, R. Belmonte, P. Bru, C. Espinar, N. Garcia, S. Habegger, P. Heras, D. Hernández, C. Lorenzana, P. Martín, M. Montañes, T.R. Villasante, A. Tenze. 2009. *Metodologías participativas: manual*. Madrid: Cimas.
- Apruram. 2006. *Produção, beneficiamento e comercialização dos produtos de sistemas agroflorestais*. Série Sistematização, V. Brasília: MMA.
- Barbieri, C. and Valdivia, C. 2010. Recreation and agroforestry: examining new dimensions of multifunctionality in family farms. *Journal of Rural Studies*, 26(4), 465-473.
- Brasil. 2011. *A saúde indígena no Brasil: Relatório da Secretaria Especial da Saúde Indígena*. Brasília: Ministério da Saúde.
- Burkle, L. A., J.C. Marlin, T.M. Knight. 2013. Plant-pollinator interactions over 120 years: loss of species, co-occurrence, and function. *Science* 339, 6127: 1611-1615.
- Caldeira, P., R. Chaves. 2011. *Sistemas agroflorestais em espaços protegidos*. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente.
- Calle-Collado, A., I.V.Y. Sánchez, M. Cuéllar-Padilla. 2011. La Transición social Agroecológica. In: *Soberanía Alimentaria*. Barcelona: Icaria.
- Calle-Collado, A., D. Gallar-Hernández, M. Cuéllar-Padilla. 2013. *Procesos hacia la soberanía alimentaria: perspectivas y prácticas desde la Agroecología política*.

- Barcelona: Icaria.
- Caporal, F. R. and Petersen, P. 2012. Agroecologia e políticas públicas na América Latina: o caso do Brasil. *Agroecologia* 6: pp. 63-74.
- Carrasco, C. 2009. Mujeres, sostenibilidad y deuda social. *Revista de Educación*, número extraordinario: 169-191.
- Carvalho-Zilse, G., E.L. Porto, C.G.N. Silva, M.F.C. Pinto. 2007. Atividades de vôo de operárias de *Melipona seminigra* (Himenoptera: Apidae) em um sistema agroflorestral da Amazônia. *Bioscience Journal* 23, 1: 94-99.
- CBA. 2013. Confederação Brasileira de Apicultura: Brasil apícola estatísticas. Retrieved June 18, 2013. (<http://www.brasilapicola.com.br/?q=node/100>).
- Crawshaw, D., M. Dall'Agnol, J.L.P. Cordeiro, H. Hasenack. 2007. Caracterização dos campos sul-rio-grandenses: uma perspectiva da ecologia da paisagem. *Boletim Gaúcho de Geografia*. 33: 233–252.
- Dossa, D.Y., L.J.M. Vilcahuaman. 2001. *Metodologia para levantamentos de dados em trabalhos de pesquisa ação*. Colombo: Embrapa Florestas.
- Embrapa. 2008. V Plano-Diretor da Embrapa: 2008-2011-2023. Embrapa Secretaria de Gestão e Estratégia, Brasília.
- Evans, P. T. 1988. Designing agroforestry innovations to increase their adoptability: a case study from Paraguay. *Journal of Rural Studies* 4, 1, pp. 45-55.
- Flora, C. 2001. *Interactions between agroecosystems and rural communities*. Washington: CRC.
- Glaser, B., A. Strauss. 1967. *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. New Brunswick, NJ: Transaction.
- Gliessman, S.R. 2000. The ecological foundations of agroecosystems sustainability. In: *Agroecosystems sustainability: developing practical strategies*. 1: 153-176. Boca Raton: CRC.
- Gobbi, F.S., M.M. Baptista, R.B. Printes, R.S. Cossio. 2010. Breves aspectos socioambientais da territorialidade mbyá-guarani no Rio Grande do Sul. In: *Coletivos Guarani no Rio Grande do Sul: territorialidade, interetnicidade, sobreposições e direitos específicos*. Comissão de Cidadania e Direitos Humanos. 19-31. Porto Alegre: ALRS.
- Hecht, S. B. 2007. Factories, forests, fields and family: gender and neoliberalism in extractive reserves. *Journal of Agrarian Change* 7, 3: 316–347.
- Jerneck, A. and Olsson, L. 2013. More than trees! Understanding the agroforestry adoption gap in subsistence agriculture: insights from narrative walks in Kenya. *Journal of Rural Studies* 32, pp. 114-125.
- Le, H. D., Smith, C., Herbohn, J., and Harrison, S. 2012. More than just trees: Assessing reforestation success in tropical developing countries. *Journal of Rural Studies* 28, 1, pp. 5-19.
- Leff, E. 2004. *Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza*. México: Siglo XXI.
- Lindner, M., R.M.V. Medeiros. 2012. A relação rural-urbana em assentamentos na Campanha Gaúcha: trabalhadores urbanos em assentamentos rurais. In: *XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária*, Uberlândia.
- Medeiros, R.M.V. 2007. A produção familiar e suas diferentes formas de representação. In. *Abordagens teórico-metodológicas em geografia agrária*. Rio de Janeiro: Eduerj.
- Méndez, V. E., Bacon, C. M. and Cohen, R. 2013. Agroecology as a transdisciplinary, participatory, and action-oriented approach. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 37, 1, pp. 3-18.
- Pascual-Rodríguez, M., Herrero-López, Y.. 2010. Ecofeminismo, una propuesta para repensar el presente y construir el futuro. *Boletín ECOS* 10.
- Ploeg, J.D.V. der. 2012. The drivers of change: the role of peasants in the creation of

- an agro-ecological agriculture. *Rev. Agroecología* 6: 47-54.
- Rist, S., Chidambaranathan, M., Escobar, C., Wiesmann, U. and Zimmermann, A. 2007. Moving from sustainable management to sustainable governance of natural resources: The role of social learning processes in rural India, Bolivia and Mali. *Journal of Rural Studies* 23, 1, pp. 23–37.
- Rist, S. 2007. The importance of bio-cultural diversity for endogenous development. In: *Endogenous development and bio-cultural diversity: the interplay of worldviews, globalization and locality*. Leusden: ETC.
- Roces, I.G., M.S. Montiel. 2010. Mujeres, Agroecología y Soberanía Alimentaria: reflexiones a partir del proyecto ACS-Amazonía en la comunidad Moreno Maia en el estado de Acre en Brasil. *Revista Investigaciones Feministas* 1.
- Rubert, R. 2005. *Comunidades Negras Rurais do RS: Um levantamento socioantropológico preliminar*. Porto Alegre: IICA.
- Schäffer, W.B., M. Prochnow. 2002. O que são áreas protegidas por lei? In: *A mata atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira*. Brasília: Apremavi.
- Sevilla-Guzmán, E. 2002. A perspectiva sociológica em Agroecologia: sistematização de seus métodos e técnicas. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável* 3, 1: 18-28.
- Sevilla-Guzmán, E. and Woodgate, G. 2013. Agroecology: foundations in agrarian social thought and sociological theory. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 37, 1, pp. 32-44.
- Siliprandi, E. 2013. Soberanía Alimentaria y Ecofeminismo. In Cuéllar, M., Calle, A. and Gallar, D. (ed.) *Procesos hacia la soberanía alimentaria. Perspectivas y prácticas desde la agroecología política*. Icaria, Barcelona.
- Silva, P.M., H.D. Casalinho. 2011. Desenvolvimento e reforma agrária na região sul do RS: impactos dos assentamentos no cotidiano das famílias. *Acta Geográfica* 5, 10: 115-134.
- Souza, V.C., H. Lorenzi. 2005. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*. Nova Odessa: Instituto Plantarum.
- Taylor, S.J., R. Bogdan. 1994. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- Walflor, M.F.G., I.C. Silva, P.C.C. Camargo. 2004. Desenvolvimento sustentado: seleção de sistemas agroflorestais, implantação de unidade de demonstração na região de Batuva Guaraqueçaba, PR. *Congresso Brasileiro de Extensão Universitária* II, Belo Horizonte.
- Witter, S., B. Blochtein, C. Santos. 2005. *Abelhas sem ferrão do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Fepagro.
- Wojahn, E., C. Rech. 2009. *Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável: território da cidadania zona sul do estado do Rio Grande do Sul*. Pelotas: Capa.
- Wolff, L.F., G.C. Gomes, W.F. Rodrigues, R.L. Barbieri, C.A.B. Medeiros, J.H. Cardoso. 2008. *Flora apícola arbórea nativa na região Serrana de Pelotas para a apicultura sustentável do Rio Grande do Sul*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado.
- Wolff, L.F., F.A. Mayer. 2012. *A apicultura no desenvolvimento agroecológico da reforma agrária no Rio Grande do Sul*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado.
- Young, A. 2005. *Agroforestry for soil management*. Cambridge: CABI.

5.3. TERCER ARTÍCULO

PEASANT KNOWLEDGE ABOUT TREES TO BEEKEEPING IN AGROFORESTRY SYSTEMS¹⁶.

Luis Fernando Wolff^{i, ii}, Ángel Calle-Colladoⁱⁱ, David Gallar-Hernándezⁱⁱ

ⁱEmpresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Clima Temperado, Brazil

ⁱⁱUniversidad de Córdoba, Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Spain

Abstract

We studied the existing knowledge about local flowering, especially on tree species, among smallholder family farmers, landless settlers of agrarian reform, afro descendant quilombolas and Guarani indigenous people from southern Brazil. All of them are keeping beehives of 'Africanized honeybees' (*Apis mellifera* -) or 'native stingless bees' (-) integrated in agroforestry systems. We analyzed the aspects: knowledge about the potential plants of apicultural importance, and calendars of flowering availability to beekeeping. Through the dynamics conducted with the group members, tables were elaborated for the various botanic typologies and flowering periods, pointed out by them according to their empirical knowledge about flowerings with beekeeping value. Results showed that the different groups are holders of empirical knowledge that resemble technical-scientific knowledge about beekeeping value of local trees. Calendars of blossoming were built with the different groups. Issues regarding management of beehives based on the floristic information are discussed.

Key Words: agroforestry; *Apis mellifera*; apiculture; empowerment; indigenous people; quilombolas; landless settlers.

¹⁶ This investigation is inserted into the doctorate of a researcher from Embrapa, Brazil, at the Doctoral Program of the Institute of Sociology and Peasantry Studies of University of Cordoba, Spain, and enjoys the support of Embrapa Temperate Climate, being part of the activities of that Unit in various projects of agroecological transition and participatory construction of knowledge, led locally by the team of researchers from Embrapa and local organizations, extension agents, smallholder farmers, landless settlers, quilombolas people and indigenous people.

1. INTRODUCTION

Agroforestry are complex systems of land use where perennial tree and shrub species grow in association with crops, pastures or livestock (Vivan, 1998; Wojtkowski, 1999; Gliessman, 2000a; Young, 2005; Caldeira and Chaves, 2011). Beekeeping agroforestry systems, in turn, are those also targeted to the maintenance of honey bees or stingless bees (Cassiani, 2009; Wolff et al, 2009a). Beekeeping comes as an excellent economic alternative (Both 2008, Amaral, 2010) in agroecosystems of the southern region of Rio Grande do Sul State, Brazil, where peasants start to insert hives for its complementarities to annual and perennial crops (Wolff and Mayer, 2012) and its ability to generate incomes and social integration (Silva, 2004; Lengler and Rathmann, 2006). Knowledge of smallholder farmers and traditional communities about melliferous trees acquires relevance in collective empowerment and sustainability construction, as a basis for 'agroecological transition processes' (Rist and Alders, 1993; Gliessman, 2003). These 'emerging agroecology', often marginalized by mainstream science, generate inputs for social changes that address the three dimensions of agroecology: local cultures, endogenous economies and production techniques geared towards resilience and biodiversity (Gauthier and Woodgate, 2000; Calle et al, 2013). Beekeeping has the potentiality of using autochthonous technologies in line with ecosystemic specificity of each area for the development of its productions (Sevilla-Guzmán, 2004) and can be gradually introduced, developing a reproduction with almost no costs (Maia, 2007), where new ways of social safety are set up and new development paths are built (Ploeg, 2008).

Bees contribute substantially to environmental protection and conservation of natural resources (Grimm et al, 2012; Greenpeace, 2013). Their integration into agroforestry systems takes advantage of existing ingenuity and labor force, generates occupation and incomes, and uses both native and crop plants melliferous potential (Wolff et al, 2009a). Traditional rural communities have developed diversified and locally adapted agricultural systems (Altieri, 2004; Méndez et al, 2010). Based on small-scaled production and low demands in external inputs, but with returns focused on production and productivity (Holt-Giménez, 2010), they bring to light the 'peasant and indigenous resistance' (Rist, 1993; Toledo and Barrera-Bassols, 2008; Delgado et al, 2010; Ploeg, 2012) as an emancipatory concept on building autonomy to shape new ways of moving forward (Holt-Giménez, 2007; Ploeg, 2012). The consolidation of beekeeping agroforestry systems contributes to the local advancement of raising of native stingless bees and Africanized honeybees, and supports peasants in their struggle for autonomy and sustainability (Ploeg, 2008). It promotes protection of native fauna and flora, and increases technical and socio-economic foundations for the sustainability of agroecosystems (Both, 2008; Costa, 2009; Amaral, 2010). Development of novelties from the creativity of peasantry and traditional communities (Méndez, 2004; Oliveira et al, 2013) encourages new ways to face constraints and difficulties. The southern region of Rio Grande do Sul, Brazil, is regarded as the new frontier for beekeeping at that State (Reisdörfer, 2006; Fargs, 2008) on account of its vegetative cover, represented largely by native fields and forests of significant value for bees, and its depressed socio-economic situation (Surita, 2008). Its peasant ethnic diversity, with varied knowledge and skills, has been increased with the

installation of 115 agrarian reform settlements by the government, with around 3700 families. In addition, the region presents some afro descendant quilombola¹⁷ communities, self identified as originating from the period of slavery (Wojahn and Rech, 2009). Indigenous people from Guarani¹⁸ ethnicity, with its ancient agroforestry tradition, are also starting to breed and maintain native stingless bees and Africanized honeybees. In this context, beekeeping agroforestry systems materialize as a concrete contribution to the development process that has been designed by social actors practicing and representing Agroecology (Altieri and Nicholls, 2000; Gliessman, 200b). This work seeks to reveal and evaluate peasant and indigenous knowledge with respect to flowerings in agroforestry systems with honeybees and stingless bees, as well as to contribute for the agroecological empowerment of smallholder farmers, landless settlers, quilombolas and indigenous people. The fundamental hypothesis is that various groups of peasants and traditional people are holders of empirical knowledge about beekeeping value of trees and other plants occurring in their region, and that they appropriate the information and ideas generated within the scope of their concrete experiences in beekeeping agroforestry systems.

¹⁷ Quilombolas compose an ethnic group consisting predominantly of black population, rural or urban, self-defined from their relationships to land, territory, kinship, ancestral, traditions and cultural practices (INCRA, 2012). 'Quilombola' is also the common name given in Brazil to slaves, brought to Rio Grande do Sul since XVIII century, who took refuge in small villages called Quilombo, and to their descendants remained there (Barcelos et al, 2004).

¹⁸ The term Guarani, besides being part of the 'Tupi-Guarani' linguistic family, names an indigenous group inhabiting the southern States of Brazil than arrived in Rio Grande do Sul approximately 2000 years ago and occupied its southern region since XII century (Gobbi et al, 2010).

2. MATERIAL AND METHODS

Field studies have been carried out since 2009 in the temperate region of Southern Brazil, more specifically in the Southern half of Rio Grande do Sul State, in the Atlantic Forest biome (Schäffer and Prochnow, 2002) and the Pampa biome (Crawshaw *et al.*, 2007). The main criterion was the ethnic and cultural diversity, namely the social identity. Four social categories have been caught. The criteria to the sample selection were: smallholding production structure, beekeeping agroforestry in progress or development, agroecosystem complexity, and time of implication. They were chosen some cases with different scales but structured as basic socio-economic units. Selected groups were: - one family production unit, at Pelotas (Atlantic Forest biome – 5 people of the Schiavon Family, from ‘Colônia São Manoel’); two groups of landless settlers, one at Canguçu (Atlantic Forest biome – 18 representatives of the settlements ‘Sem Fronteira’, ‘União’, ‘Novo Amanhecer’, ‘Bom Jesus’, ‘Doze de Julho’, ‘São Pedro’ and ‘Renascer’) and one at Hulha Negra, Candiota and Aceguá (Pampa biome – 25 representatives of the settlements ‘Pátria Livre’, ‘Conquista da Fronteira’, ‘Raça Nova’, ‘Vinte de Agosto’, ‘Nova Geração’ and ‘Santa Fé’); one group of afro descendant quilombolas, at Canguçu (Atlantic Forest biome – 5 people of the Matos Family, from ‘Quilombo Cerro das Velhas’); and one group of Guaraní indigenous people, at Barra do Ribeiro (Atlantic Forest biome – 11 people from the ‘Aldeia Coxilha da Cruz’). Thirteen semi-structured open interviews were carried out as well as five group participatory dynamics (Dossa and Vilcahuamán, 2001; Sevilla-Guzmán, 2002; Alberich *et al.*, 2009). The complete transcription of interviews, names, dates,

time and locals are filed in the Doctoral Documentation Archive of the Institute of Sociology and Peasant Studies – ISEC, at University of Córdoba, Spain. The sample selection (Glaser and Strauss, 1967) for the interviewees was defined according to the following theoretical criteria: leadership in the group, experience on fieldwork, and representation recognized by other group members and extension technicians. All informants keep bees. Besides them, some technicians directly involved with the field of study also were interviewed. Qualitative analysis was carried out (Taylor and Bogdan, 1994). The four groups situated in the Atlantic Forest Biome are in similar areas and close enough to be able to compare the results between them. Nevertheless, the groups did not have contact with each other. Listing of valuable trees to beekeeping by the informants was based on their empirical knowledge and accumulated experience. Listing of valuable trees to beekeeping by the scientific method was based on previous academic research (Wolff *et al.*, 2009), with weekly field observations during 2007 and 2008, and a review of the scientific literature. For identification of botanical families it was adopted the Systematic Botany Key, based on the proposal from the ‘Angiosperm Phylogeny Group II 2003’ (Souza and Lorenzi, 2005).

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Knowledge about the potential plants of apicultural importance

The smallholder family farmers from Pelotas (Atlantic Forest biome) recounted 35 species, from which 17 are trees (7 native and 10 exotic species)

and 18 are herbaceous (7 native and 11 exotic species). The landless settlers from Canguçu (Atlantic Forest biome) recounted 26 species: from which 17 are trees (12 native and 5 exotic) and 11 are herbaceous (6 native and 5 exotic). The landless settlers from Hulha Negra, Candiota and Aceguá (Pampa biome) recounted 44 species: from which 24 are trees (16 native and 8 exotic) and 20 are herbaceous (9 native and 11 exotic). The afro descendant quilombolas from Canguçu (Atlantic Forest biome) recounted 38 species, from which 29 are tree species (14 native and 15 exotic) and 9 are herbaceous species (2 native and 7 exotic). The indigenous Guarani from Barra do Ribeiro (Atlantic Forest biome) recounted 25 species, from which 19 are tree species (13 native and 6 exotic) and 6 are herbaceous (2 native and 4 exotic).

We compared the trees listed by the groups with those obtained by the scientific survey conducted in the same region (Wolff et al, 2008, 2009b). The survey under scientific methodology has registered 50 native melliferous trees species: 23 botanical families, where the most representative were Myrtaceae, with 14 species, Anacardiaceae, with 4 species, and Lauraceae and Mimosaceae, with 3 species each. The survey from the smallholder family farmers pointed out 7 native tree species considered by them as beekeeping value trees: Anacardiaceae is the only one botanical family that appears more than once, with 2 different species. The landless settlers from Canguçu have pointed out 12 native trees species as beekeeping value trees: the families Myrtaceae, Anacardiaceae and Arecaceae have stood out with 4, 2 and 2 different species, respectively. For the landless settlers of Hulha Negra, Aceguá and Candiota, from 16 native tree species pointed out, Myrtaceae,

Anacardiaceae and Sapindaceae have stood out, with 2 different species each family. For the afro descendant quilombolas, in their list of 14 species of native trees considered important for bees, the family Myrtaceae appears with 4 species, followed by Anacardiaceae, with 3 species. The indigenous Guarani pointed out 13 species of native trees considered by them as melliferous: Myrtaceae is the only family with 2 species. The lists of native trees pointed out by the five groups have demonstrated consistency with respect to the most quoted botanical families in the scientific survey (Myrtaceae and Anacardiaceae). This result endorses the concept of positive correlation between the peasant empirical knowledge and that generated under scientific research methodology (Riest, 2007; Toledo and Bassols, 2008; Méndez et al, 2010; Altieri and Toledo, 2011). Furthermore, the number of melliferous native trees pointed out by the quilombolas corresponds to 28% of the number of melliferous native trees obtained in the scientific research. The same number of melliferous native trees was pointed out by the landless settlers from Hulha Negra, Candiota and Aceguá, which corresponds to 28% of the number of melliferous native trees of the scientific research. The number of melliferous native trees pointed out by the indigenous Guarani corresponds to 26% of the number from the scientific research, the number pointed out by the landless settlers from Canguçu corresponds to 24%, and the number pointed out by the smallholder farmers corresponds to 14%.

However, not only native trees, but also exotic trees take on particular interest to planning and designing agroforestry systems. Exotic trees can be properly integrated, managed or preserved in ecological production systems

(Young, 2005; Asaah et al, 2011), with direct benefits to beehives and honey production (Wolff et al, 2009b; Hohen et al, 2010). Thus, considering the whole of trees cited by the groups as applicable at beekeeping agroforestry systems, it was verified that the afro descendant quilombolas pointed out 29 tree species, the landless settlers from Hulha Negra, Candiota and Aceguá pointed out 24 tree species, the indigenous Guarani pointed out 19 tree species, the smallholder farmers and the landless settlers from Canguçu pointed out 17 tree species each one. The landless settlers of Canguçu argued that they are living only for a short time ago on this site, that their settlements are new there, and that they have come from elsewhere to live there, advocating that in their home town, at northern Rio Grande do Sul State, the local plants were better known by them, as well as their characteristics. The same was told by Guarani indigenous people, some of them arguing that they knew better the trees at 'Missões', northern State, where they knew the plant names in Guarani, in Portuguese, and even in Spanish. Furthermore, the data demonstrate good observation skills and accumulated knowledge by each group about their local flora, specifically the sort of species under analysis, the honeybee flora. These skills reinforce the arguments of Ploeg (2012) and Holt-Giménez (2010) regarding the peasants ability in generating horizontally, decentralized and widely spread agroecological knowledge. Participatory research (Guzmán-Casado and Mielgo, 2007), in this way, comes as a useful tool for enhance the local sustainable development. With the recovery of traditional knowledge and empowerment of peasants and indigenous people (Riest, 2007), they generate new techniques and appropriate themselves of available scientific knowledge, towards self-management of their productive forces, as advocated Leff (2004)

and Méndez (2004), democratizing the processes of production and their own livelihoods.

Table 1: Name and time of flowering of tree species, native and exotic, related as beekeeping value by the Guarani indigenous from 'Coxilha da Cruz' village, municipality of Barra do Ribeiro, Atlantic Forest biome, in Rio Grande do Sul, Brazil:

| Native Trees | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | j | f | m | a | m | j | j | a | s | o | n | d |
| Myrtaceae - <i>Psidium cattleianum</i> – Sabine (araçá) | | | | | | | | | | X | X | |
| Anacardiaceae - <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi (aroeira vermelha) | | | X | X | X | | | | | | | |
| Arecaceae - <i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc. (butiá) | | | | | | | | | X | X | X | |
| Myrsinaceae - <i>Myrsine</i> spp L. (capororoca) | | | | | | | | | X | X | | |
| Meliaceae - <i>Cedrela fissilis</i> Vell. (cedro) | | | | | | | | | | | X | X |
| Myrtaceae - <i>Eugenia involucrata</i> DC. (cerejeira) | | | | | | | | | | X | X | X |
| Flacourtiaceae – <i>Casearia sylvestris</i> Sw. (chá de bugre) | | X | X | | | | | | | | | |
| Boraginaceae – <i>Patagonula americana</i> L. (guajuvira) | | | | | | | | | | X | X | |
| Myrtaceae - <i>Psidium guajava</i> L. (goiaba) | | | | | | | | | X | X | | |
| Myrtaceae - <i>Myrcianthes pungens</i> (Berg) Legr. (guabiju) | | | | | | | | | X | X | | |
| Irapuitá | | | | | | | | | X | X | | |
| Mimosaceae - <i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) O. Kuntze (maricá) | X | X | | | | | | | | | | X |
| Myrtaceae - <i>Eugenia uniflora</i> L. (pitangueira) | | | | | | | | | | X | X | X |
| Exotic Trees | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
| | j | f | m | a | m | j | j | a | s | o | n | d |
| Fabaceae – <i>Acacia decurrens</i> (Wendl.F.) Willd. (acácia negra) | | | | | | | | X | X | | | |
| Rutaceae - <i>Citrus reticulata</i> Blanco (bergamota) | | | | | | | | | X | X | | |
| Rutaceae - <i>Citrus x sinensis</i> Macfad. (laranjeira) | | | | | | | | X | X | | | |
| Anacardiaceae – <i>Mangifera indica</i> L. (manga) | | | | | | | | | | X | | |
| Rosaceae – <i>Prunus persica</i> (pessego) | | | | | | | X | X | | | | |
| Myrtaceae - <i>Eucalyptus</i> spp (eucaliptos) | X | X | X | | | | | | X | X | X | X |

Table 2: Popular name and time of flowering of shrubs and herbs species, native and exotic, related as beekeeping value by the Guarani indigenous from 'Coxilha da Cruz' village, municipality of Barra do Ribeiro, Atlantic Forest biome, in Rio Grande do Sul, Brazil:

| Native Shrubs and Herbs | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | j | f | m | a | m | j | j | a | s | o | n | d |
| Asteraceae - <i>Baccharis trimera</i> L. (carqueja) | | | | | | | | | X | X | | |
| Asteraceae - <i>Baccharis dracunculifolia</i> DC. (vassoura) | | | | | | | | | | X | X | X |
| Exotic Shrubs and Herbs | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
| | j | f | m | a | m | j | j | a | s | o | n | d |
| Cucurbitaceae - <i>Cucurbita</i> spp L. (abóboras) | | | | | | | | | | | X | X |
| Fabaceae - <i>Phaseolus vulgaris</i> L. (feijão) | X | | | | | | | | | | X | X |
| Poaceae - <i>Zea mays</i> L. (milho) | X | | | | | | | | | | X | X |
| Cucurbitaceae - <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum.Nakai (melancia) | X | | | | | | | | | | | X |

Table 3: Popular name and time of flowering of tree species, native and exotic, related as beekeeping value by the Afro descent quilombolas from Quilombo 'Cerro das Velhas', municipality of Canguçu, Atlantic Forest biome, in Rio Grande do Sul, Brazil:

| Native Trees | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | j | f | m | a | m | j | j | a | s | o | n | d |
| Myrtaceae - <i>Psidium cattleyanum</i> – Sabine (araçá) | | | | | | | | | | X | X | |
| Anacardiaceae - <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi (aroeira verm.) | | | X | X | X | | | | | | | |
| Arecaceae - <i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc. (butiá) | | | | | | | | | X | X | X | |
| Myrsinaceae - <i>Myrsine</i> spp L. (capororoca) | | | | | | | | | X | X | | |
| Flacourtiaceae – <i>Casearia sylvestris</i> Sw. (chá de bugre) | | X | X | | | | | | | | | |
| Myrtaceae - <i>Psidium guajava</i> L. (goiaba) | | | | | | | | | X | X | | |
| Myrtaceae - <i>Eugenia uniflora</i> L. (pitangueira) | | | | | | | | | | X | X | X |
| Meliaceae - <i>Cabralea cangerana</i> (Vell.) Mart. (cangerana) | | | | X | X | | | | | | | |
| Lauraceae - <i>Ocotea</i> spp Ness. (canelas) | | | | X | X | | | | | | | |
| Asteraceae - <i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr. (cambará) | | | X | X | | | | | | | | |
| Tiliaceae – <i>Luehea divaricata</i> Mart. (açoita cavalo) | X | X | | | | | | | | | X | X |
| Anacardiaceae - <i>Lithraea brasiliensis</i> March. (aroeira brava) | | | | X | X | | | | | | | |
| Anacardiaceae – <i>Schinus molle</i> L. (aroeira periquita) | | | X | X | X | | | | | | | |

| Exotic Trees | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | j | f | m | a | m | j | j | a | s | o | n | d |
| Fabaceae – <i>Acacia decurrens</i> (Wendl.F.) Willd. (acácia negra) | | | | | | | X | X | X | | | |
| Rutaceae - <i>Citrus reticulata</i> Blanco (bergamota) | | | | | | | | X | X | | | |
| Myrtaceae - <i>Eucalyptus</i> spp (eucaliptos) | | | | | | | | | X | X | | |
| Rutaceae - <i>Citrus x sinensis</i> Macfad. (laranjeira) | | | | | | | | X | X | | | |
| Rutaceae - <i>Citrus x limon</i> (L.) Burm. (limoeiro) | | | | | | | | X | X | | | |
| Lauraceae - <i>Persea americana</i> Mill. (abacateiro) | | | | | | | X | X | X | | | |
| Rosaceae - <i>Prunus persica</i> L. (pessegueiro) | | | | | | | X | X | X | | | |
| Rosaceae - <i>Prunus domestica</i> L. (ameixeira) | | | | | | | X | X | X | | | |
| Rosaceae - <i>Malus domestica</i> (macieira) | | | | | | | X | | | | | |
| Rosaceae - <i>Cydonia oblonga</i> Mill. (marmelo) | | | | | | | X | | | | | |
| Lythraceae - <i>Punica granatum</i> L. (romã) | | | | | | | X | | | | | |
| Moraceae - <i>Morus rubra</i> L. (amoreira preta) | | | | | | | | | X | X | | |
| Myrtaceae – <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels (jambolão) | | | | | | | | | X | X | X | |
| Ebenaceae – <i>Diospyros kaki</i> L.f. (caquizeiro) | | | | | | | | | | | X | X |
| Moraceae – <i>Ficus carica</i> L. (figo) | | | | | | | | | X | X | X | |

Table 4: Popular name and time of flowering of shrubs and herbs species, native and exotic, related as beekeeping value by the Afro descent quilombolas from Quilombo 'Cerro das Velhas', municipality of Canguçu, Atlantic Forest biome, in Rio Grande do Sul, Brazil:

| Native Shrubs and Herbs | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | j | f | m | a | m | j | j | a | s | o | n | d |
| Solanaceae - <i>Solanun mauritianum</i> Scop. (fumo bravo) | | | | | | | | | | X | X | |
| Sapindaceae - <i>Dodonea viscosa</i> (vassoura vermelha) | X | | | | | | | | | | X | X |
| Exotic Shrubs and Herbs | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
| | j | f | m | a | m | j | j | a | s | o | n | d |
| Cucurbitaceae - <i>Cucurbita</i> spp Naudin. (abóboras) | X | | | | | | | | | | X | X |
| Fabaceae - <i>Phaseolus vulgaris</i> L. (feijão preto) | | | | | | | | | | X | X | |
| Fabaceae – <i>Cajanus cajan</i> (L. Millsp.) (feijão guandu) | X | | | | | | | | | | X | X |
| Cucurbitaceae - <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum.Nakai (melancia) | X | | | | | | | | | X | X | X |
| Cucurbitaceae – <i>Cucurbita maxima</i> Duchesne (moranga) | X | | | | | | | | | | X | X |
| Poaceae - <i>Zea mays</i> L. (milho) | X | | | | | | | | | | X | X |
| Fabaceae – <i>Vigna unguiculata</i> (L. Walp.) (vagem) | X | | | | | | | | | | | X |

Table 5: Popular name and time of flowering of tree species, native and exotic, related as beekeeping value by the smallholder farmers from 'Schiavon family', municipality of Pelotas, Atlantic Forest biome, in Rio Grande do Sul, Brazil:

| Native Trees | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Açoita cavalo | | | | | | | | | | | X | |
| Aroeira periquita | | | X | X | X | | | | | | | |
| Aroeira roja | | | X | X | X | | | | | | | |
| Bugrinho | | | | | | | | | | X | | |
| Gerivá | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | X |
| Imbira | | | | | | | | | | | X | |
| Tarumã | | X | X | | | | | | | | | |
| Exotic Trees | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Ameixeira | | | | | | | X | X | X | | | |
| Caquizeiro | | | | | | | | | | | X | X |
| Citros | | | | | | | | X | X | | | |
| Eucalipto antigo | | | | | | | | | X | X | | |
| Eucalipto precoce | X | X | | | | | | | | | | |
| Eucalipto cascudo | | | X | X | | | | | | | | X |
| Nespereira | | | | | X | | | | | | | |
| Parreira | | | | | | | | | | X | | |
| Pessegueiro | | | | | | | X | X | X | | | |
| Uva Japão | | | | | | | | | | X | X | |

Table 6: Popular name and time of flowering of shrubs and herbs species, native and exotic, related as beekeeping value by the smallholder farmers from 'Schiavon family', municipality of Pelotas, Atlantic Forest biome, in Rio Grande do Sul, Brazil:

| Native Shrubs and Herbs | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Carqueja | | | | | | | | | X | X | | |
| Cipó cheiroso | | X | X | | | | | | | | | |
| Chirca | X | | | | | | | | | | X | X |
| Erva de passarinho | | | | | | | | | | | X | X |
| Gravatá | X | | | | | | | | | | X | X |
| Serralha | | | | | | | | X | X | X | | |
| Vassoura branca | X | | | | | | | | | | X | X |
| Exotic Shrubs and Herbs | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Abóbora | | | | | | | | | | | X | X |
| Batata | | | | | | | | | | | X | X |
| Brócolis | | | | | | | | | X | X | | |
| Ervilhaca | | | | | | | | | X | X | | |
| Feijão preto | X | | | | | | | | | | X | X |
| Grama forquilha | X | | | | | | | | | | X | X |
| Milho | X | | | | | | | | | | X | X |
| Mostarda | | | | | | | | | X | X | | |
| Nabo forrageiro | | | | | | | | | X | X | | |
| Trevo branco | | | | | | | | X | X | | | |
| Trevo vesiculoso | | | | | | | | | | | X | X |

Table 7: Popular name and time of flowering of tree species, native and exotic, related as beekeeping value by the landless settlers from municipality of Canguçu, Atlantic Forest biome, in Rio Grande do Sul, Brazil:

| Native Trees | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Angico | X | X | | | | | | | | | | X |
| Aruera roja | | | | | | | | | | X | | |
| Butiá | | | | | | | | | X | X | X | |
| Coronilha | | | | | | | | | | X | X | |
| Erva santa | | | | | | | | | | X | | |
| Gerivá | | | | | | | | | X | X | X | |
| Guabiju | X | | | | | | | | | | | |
| Guajuvira | | | | | | | | | | X | | |
| Marica | X | | | | | | | | | | | X |
| Móleo | | | | | | | | | | X | | |
| Pitangueira | | | | | | | | | | X | X | X |
| Timbauva | X | X | | | | | | | | | | X |
| Exotic Trees | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Acácia negra | | | | | | | | | | X | | |
| Astrapéia | | | | | | | | | | X | X | |
| Citros | | | | | | | | | | X | X | X |
| Eucalipto cascudo | | | | | X | X | X | | | | | |
| Pessegueiro | | | | | | | | X | X | | | |

Table 8: Popular name and time of flowering of shrubs and herbs species, native and exotic, related as beekeeping value by the landless settlers from the municipality of Canguçu, Atlantic Forest biome, Rio Grande do Sul, Brazil:

| Native Shrubs and Herbs | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Alecrim | | | | | | | X | X | | | | |
| Erva de passarinho | X | | | | | | | | | | | |
| Flor roxa | | | | | | | | | | X | | |
| Macela | | | X | X | | | | | | | | |
| Mal me quer | | | | | | | | | | X | | |
| Vassoura | | | | X | | | | | | | | |
| Exotic Shrubs and Herbs | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Ervilhaca | | | | | | | | X | X | X | | |
| Feijão | | | | | | | | | | X | X | X |
| Girassol | X | X | | | | | | | | | | X |
| Milho | | | | | | | | | | | X | X |
| Trevo | | X | X | | | | | | | | | |

Table 9: Popular name and time of flowering of tree species, native and exotic, related as beekeeping value by the landless settlers from the municipalities of Hulla Negra, Candiota and Aceguá, Pampa biome, in Rio Grande do Sul, Brazil:

| Native Trees | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Açoita-cavalo | | X | | | | | | | | | | |
| Araçá-do-mato | | | | | | | | | | X | X | |
| Aroeira mole | | | | | | | | | X | X | | |
| Aroeira roja | | | | | | | | | | X | X | |
| Branquilha | | | | | | | | | | X | X | |
| Chá-de-bugre | | X | | | | | | | | | | |
| Camboatá | | | | | X | X | | | | | | |
| Coronilha | | | | | | | | | X | | | |
| Espinilho | | | | | | | | X | X | | | |
| Ingá | | | | | | | | | | X | | |
| Pitangueira | | | | | | | | | X | X | | |
| Salso | | | | | | | | | X | X | | |
| Tarumã espinho | | | | | | | | | | | X | |
| Vacum | | | | | | | | | X | X | | |
| Exotic Trees | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Acácia negra | | | | | | | | X | X | | | |
| Amoreira | | | | | | | | X | X | | | |
| Cinamomo | | | | | | | | | X | X | | |
| Eucalipto cascudo | | | X | X | X | X | | | | | | |
| Eucalipto comum | | | | | | | | X | X | X | | |
| Laranjeira | | | | | | | | X | X | | | |
| Nêspera | | | | X | X | | | | | | | |
| Pêssego | | | | | | | | X | | | | |
| Pereira | | | | | | | | X | X | | | |
| Uva do Japão | | | | | | | | | | | X | X |

Table 10: Popular name and time of flowering of shrubs and herbs species, native and exotic, related as beekeeping value by the landless settlers from the municipalities of Hulla Negra, Candiota and Aceguá, Pampa biome, in Rio Grande do Sul, Brazil:

| Native Shrubs and Herbs | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Alecrim | | | | | | | | | X | X | | |
| Bibi | | | | | | | | X | | | | |
| Carquejão | | X | X | | | | | | | | | |
| Chirca | | X | | | | | | | | | | |
| Erva Lanceta | | | X | | | | | | | | | |
| Erva de passarinho | | X | | | | | | | | | | |
| Guanxuma | | | X | X | | | | | | | | |
| Maria Mole | | | | | | | | | X | | | |
| Vassoura | | | X | | | | | | | | | |
| Exotic Shrubs and Herbs | Bloom time (months of the year) | | | | | | | | | | | |
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Cebola | | | | | | | | | | | X | |
| Cenoura | | | | | | | | | | | X | |
| Coentro | | | | | | | | | | | X | |
| Cornichão | X | X | X | | | | | | | | | X |
| Girassol | X | X | | | | | | | | | | X |
| Milho | | X | X | X | | | | | | | | |
| Pena de Índio | | | | | | | | | | | | X |
| Rúcula | | | | | | | | | | | X | |
| Sorgo Sacarino | | X | | | | | | | | | | |
| Salsão | | | | | | | | | | X | | |
| Trevo | X | | | | | | | | | | | X |

3.2. Calendars of beekeeping blooms availability

Through group dynamics carried out, local calendars of melliferous plant blooms availability (Figure 1) were developed, which serve as indicators of agroecological sustainability and guide decision-making by peasants, with the aim of improving social and environmental reproduction. By confronting the bloom accumulation periods and the scarcity times, each calendar of beekeeping blooms contributes to the understanding of the local capacity for honey production and the most suitable times for handling beehives, crops and trees by peasants. In a general way, there is a strong similarity between the bee blooms calendars of the different peasant groups. Based on this kind of coincidence in knowledge and in forms of handling, between peasants and indigenous people around the world we can claim about the existence of 'sustainable managements' and 'indigenous and peasant economy' (Gliessman, 2000b; Sevilla-Guzmán, 2002; Altieri, 2004; Ploeg, 2012). In all of them calendars it is verified that there is a big swing in the supply of food for the bees throughout the year, showing more natural supply of nectar and pollen in the months of September to December, corresponding to the period of harvest in apiaries. The low general offer of blooms from May to August indicates the inter-harvest, i.e. the period when the hives should be protected and be provided of enough food to maintain them until the beginning of the next period of flowering. That is a general rule applied to whole temperate region in the south of Brazil, where spring is the strongest period of blooms and winter corresponds to

scarcity (Lorenzi, 2002; Wiese, 2005; Wolff, 2008; Wolff et al, 2009b), indicating that there is a strong coherence between the observed and pointed out by peasants with that from scientific literature.

The calendars of honeybee plant blooms developed from the data given by the Guarani indigenous people and the landless settlers of Canguçu have highlighted the almost absence of blossoming off spring, i.e. outside the period from September to December. Not the same in the calendars developed by other peasant groups, which exhibit flowering peaks also from February to May, corresponding to the period of autumn in the southern region of Brazil. Based on the local calendars of honeybee flowering is possible to plan the most suitable moments for various intervention in the beehives, such as the time for stimulant feeding before flowering, the checks for cleaning and management of beehives and honeycombs, the adding of super hives and the arrangements to harvest. Better understanding the deficiency periods, peasants may prepare the removal of super hives, the placement of entrance reducer, the protection against cold weather and the winter feeding if necessary.

Tree species compose a botanical group of particular interest in the design of agroforestry systems (Young, 2005; Cassiani, 2009; Caldeira and Chaves, 2011), however much of peasant and traditional people groups showed a perception of tight supply of flowering for this botanical typology in summer, autumn and winter periods. For them, the tree blooms occur mostly in the period from September to November, corresponding to the local spring. Only for afro descendant quilombolas and smallholder farmers, flowering of tree vegetation is slightly better distributed throughout the late winter, spring and autumn.

Considering the whole typologies of honeybee flora, the local calendar drawn up by the landless settled in Hulha Negra, Candiota and Aceguá (Pampa biome) showed a supply status of nectar and pollen different from that presented by the indigenous people, the smallholder farmers and the landless settlers of Canguçu (Atlantic Forest biome). For that first one, there are two clearly defined peaks of harvest: at spring, from September to December, and at autumn, from February to April. The first peak is characterized by a larger number of species, with a predominance of the trees, while the second peak is marked by a predominance of shrub and herbaceous species.

Despite the differences of Atlantic Forest and Pampa biomes, in botanical typology of trees was verified a similarity in relation to the harvest boom, particularly in the spring period, concretely from September to November, furthermore the observation of blooms absence during winter, especially in June and July. The flowering of tree plants is better distributed than shrubs and herbaceous plants flowering, given that in many times of the year the total number of flowering plants corresponds to the number of trees in bloom, mainly in the period from February to May, i.e. at the local autumn. This demonstrate and endorse the argument that trees are best suited to obtain a good and prolonged supply of nectar and pollen to honeybees and native stingless bees (Wolff, 2008; Hoehn et al, 2010). Analyzing flowering calendars enables peasants and technicians to schedule the plantings at beekeeping agroforestry systems, choosing the most suitable species for the maintenance of apiaries on the farms, as well as it guides the decision-making processes about the timing of selective cutting and biomass handlings to be conducted.

Nevertheless, local calendars must be improved by peasants with the progress of time, to the extent that new field data and new information are being added on current knowledge. In addition, the phenology of plants may shift from year to year depending on climatic factors, especially in the group of shrub and herbaceous plants. Although usually all plants present a remarkable peak of bloom in a specific time of year, some species also bloom more than once a year. However, honeybee flowering calendars prepared by peasant and traditional people groups have proven that already provide good indicators, practical and relevant to the decision-making in the apiaries and agroforestry systems. Traditional agroecosystems as highlighted by Gliessman (2000) and Altieri (2004) offer examples of sustainable agricultural practices as well as insights into how social systems –cultural, political, and economic- fit into the sustainability equation. The production of 'social innovations', i.e. new ways of doing, thinking and feeling critically the food systems as a whole (Calle, 2011) are typical of the dialogue between science and local knowledge (Gauthier and Woodgate, 2000; Sevilla-Guzmán, 2006) exactly as proposed by Agroecology.

The search of technological solutions with peasant participation, as well as researchers, extensionists and agents of regional development has become a social process of experimentation and dissemination of agroecological knowledge (Rist and Alders, 1993; Cardoso, 2008; Altieri et al, 2012). There is a parallel with how to produce new socio-political tools in so-called 'social mobilization cycles' (Calle, 2009 and 2011). Through practical processes arise actions that promote new knowledge to meet human needs. This happens regardless of public policies or 'agri-food empires' (Ploeg 2008), but through

innovations that emerge from below and begin to spread on territories. In the case of agroecological communities, representations and practices can announce another reality, an 'environmental rationality' (Leff, 2004) which can emerge knowledge dialogue, with other cultures, such as the scientific, opening channels to an endogenous development, self-managed and self-reliant than also could feed back with a 'complex science' (Rist, 2007; Delgado et al, 2010).

The concepts of territoriality and multiple dimensions of development in the issue of native stingless bees and honeybees assume local and specific features. Managing agroecosystems with ingenious, diverse and locally adapted practices often result in both food security and conservation of agrobiodiversity (Altieri, 2004). Moreover, innovations in various aspects increase the sustainability of agroecosystems (Toledo and Barrera-Bassols, 2008; Oliveira et al, 2013) and announce another knowing from which emerge dialogue of knowledge and open channels to self-managed and self-reliant development (Ploeg, 2008). Because of their complementary nature, raising bees in integration with trees and crops at the studied production units are shown to be effective examples of beekeeping agroforestry systems, favoring, as highlighted by Altieri and Toledo (2011), rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants and indigenous people.

Figure 1: Number and flowering period of tree species (native and total) and total plant species listed by the indigenous Guarani as beekeeping value plants in the village 'Coxilha da Cruz', at Barra do Ribeiro, Atlantic Forest biome, Rio Grande do Sul State, Brazil.

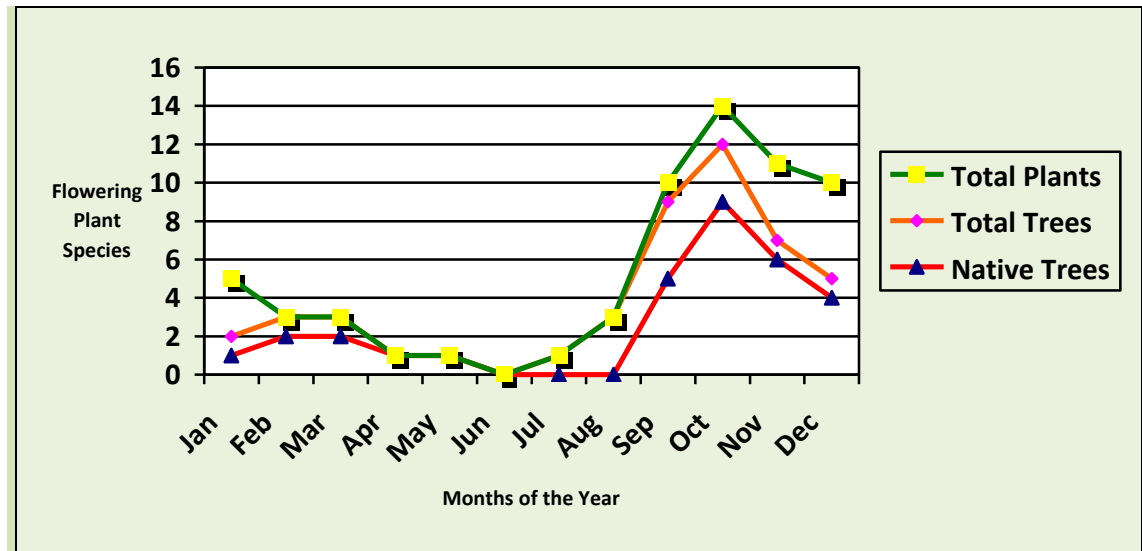


Figure 2: Number and flowering period of tree species (native and total) and total plant species listed by the Afro descent Quilombolas as beekeeping value plants in the Quilombo 'Cerro das Velhas', at Canguçu, Atlantic Forest biome, Rio Grande do Sul State, Brazil.

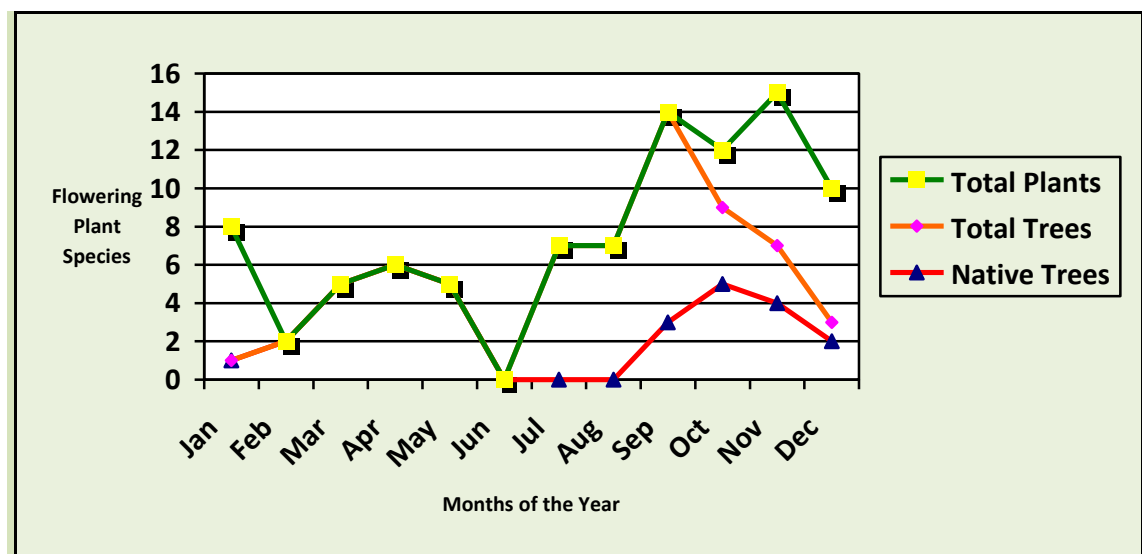


Figure 3: Number and flowering period of tree species (native and total) and total plant species listed by the smallholder family farmers as beekeeping value plants in the 'Schiavon' farm, at Pelotas, Atlantic Forest biome, Rio Grande do Sul State, Brazil.

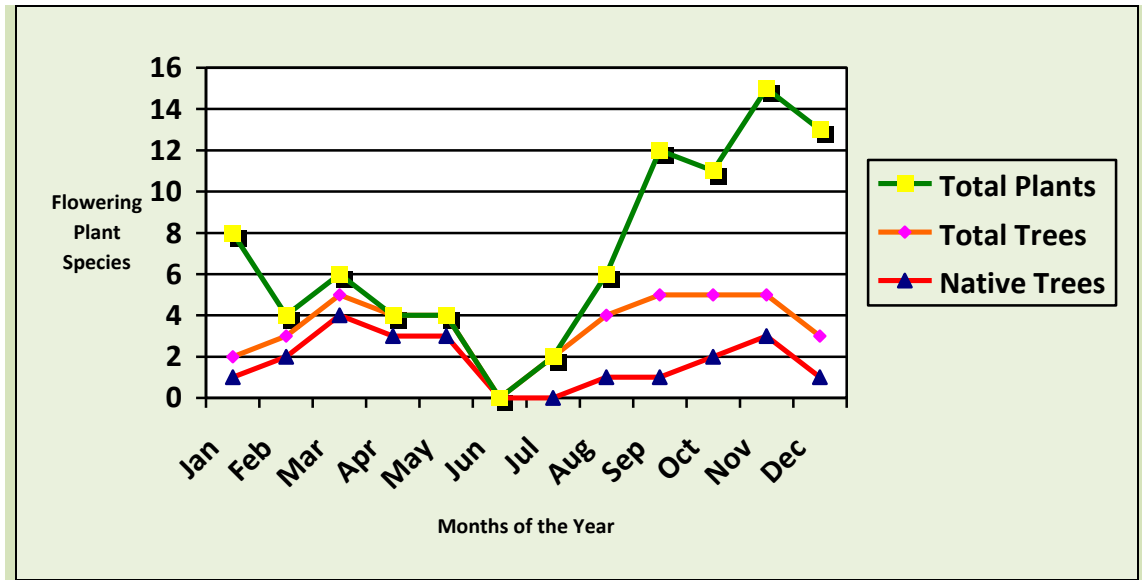


Figure 4: Number and flowering period of tree species (native and total) and total plant species listed by the landless settlers as beekeeping value plants in the settlements of Canguçu, Atlantic Forest biome, Rio Grande do Sul State, Brazil.

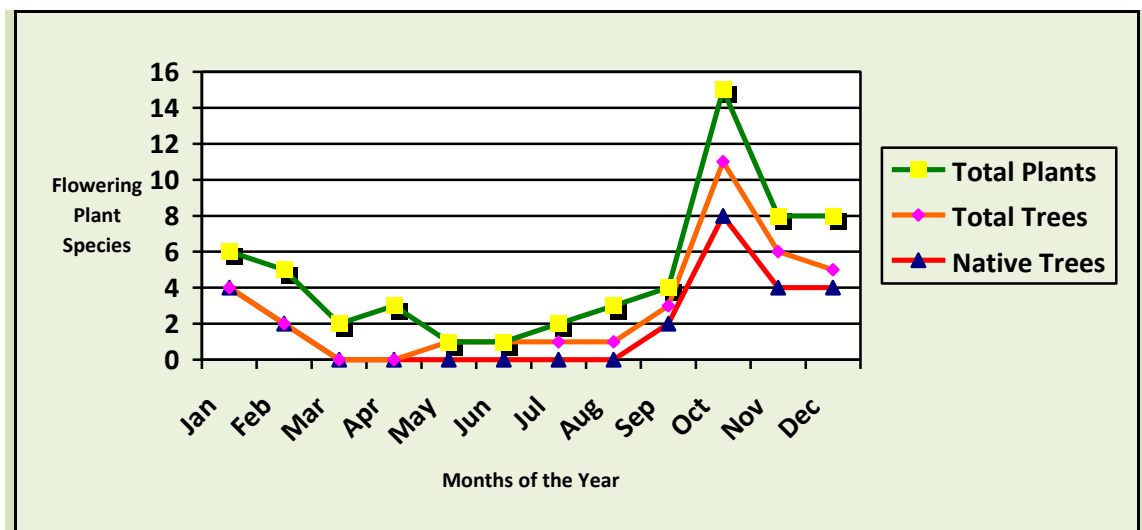
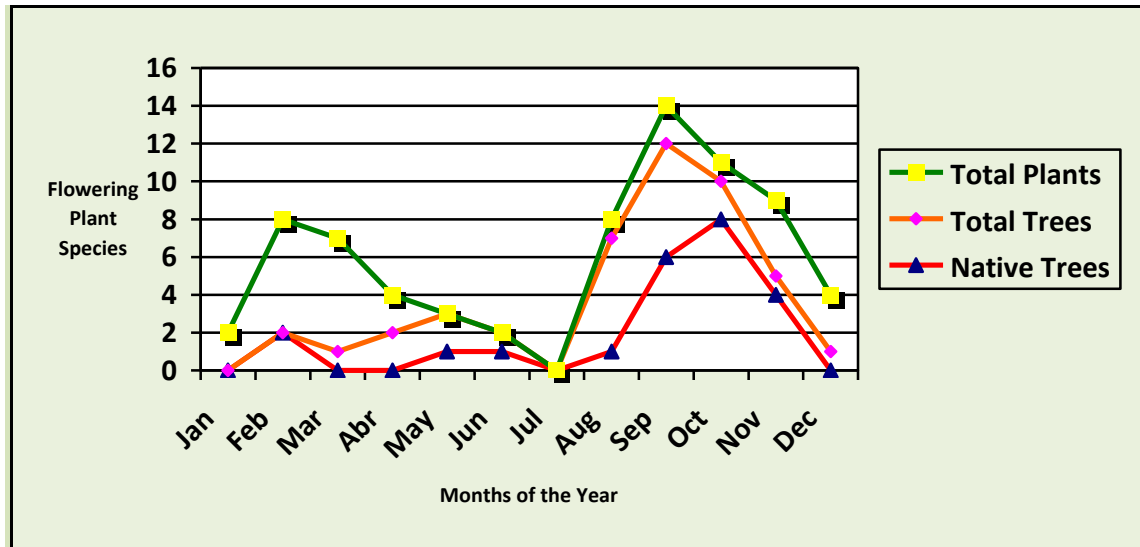


Figure 5: Number and flowering period of tree species (native and total) and total plant species listed by the landless settlers as beekeeping value plants in the settlements of Hulha Negra, Candiota and Aceguá, Pampa biome, Rio Grande do Sul State, Brazil.



4. CONCLUSIONS

It was found that there is a cumulative empirical knowledge about beekeeping value plants and blooms among smallholder farmers, landless settlers, afro descendant quilombolas and Guarani indigenous people, and it was also verified that beekeeping agroforestry systems can be integrated at various peasantry realities. The investigations carried out on peasant knowledge of local botanical phenology allowed the establishment of local calendars of beekeeping blooms availability. The different botanical types and their corresponding flowering periods recounted by the peasant groups, when compared to the scientific botanical survey data, have shown that empirical knowledge are consistent in regards to scientific-academic knowledge generated under scientific research methodology.

The two most quoted botanical families (Myrtaceae and Anacardiaceae) for the five different peasant groups correspond to those found as most representative in the scientific survey. The number of native tree species listed as beekeeping value has shown a correspondence of knowledge about 25% for most of groups (28% match for quilombola people and for landless settlers of Hulha Negra, Candiota and Aceguá; 26% for indigenous people; 24% for landless settlers of Canguçu; and 14% for smallholder farmers), which was considered satisfactory by the stakeholders. There were listed 44 species of beekeeping value plants by the landless settlers of Hulha Negra, Aceguá and Candiota (24 trees, where 14 of them are native and 10 exotic; and 20 herbaceous, where 9 of them are native and 11 exotic), 38 species listed by the quilombolas of Canguçu (29 trees, 14 of them native and 15 exotic; and 9 herbaceous, 2 of them native and 7 exotic), 35 species listed by smallholder farmers of Pelotas (17 trees, 7 native and 10 exotic; and 18 herbaceous, 7 native and 11 exotic), 26 species by landless settlers of Canguçu (17 trees, 12 native and 5 exotic; and 11 herbaceous, 6 native and 5 exotic) and 25 species by indigenous people of Barra do Ribeiro (19 trees, 13 native and 6 exotic; and 6 herbaceous, 2 native and 4 exotic).

For tree species, the botanical typology of particular concern for design of beekeeping agroforestry systems, most of peasant groups pointed out a tight supply of flowerings in the summer, autumn and winter periods, with blooms occurring mostly from September to November, which corresponds to the local spring. Despite the different biomes Atlantic Forest and Pampa, the tree species blooms at all local calendars maintained similarity, with peak of harvest in the

period from September to November and lack of blooms in June and July. More evenly distributed blooms were verified at tree plants than at herbaceous plants, pointing to the suitability of trees for the resilience of beekeeping systems.

All the calendars of local beekeeping blooms availability have kept resemblance to each other, with higher offers of food at bees in the months of September to December and low offers from May to August, that corresponds to the academic and scientific knowledge of regional flowering in Rio Grande do Sul State, confirmed by the current distribution of blooms at temperate climate of southern Brazil, and attests the reliability of field observations made by different groups of peasants. The calendars of beekeeping blooms availability were understood by members of these communities as important not only for helping to plan the honey production and crops pollination, but also for the inducement of participation, organization, empowerment and credibility of their experiences. The local calendars were understood by peasants groups as a useful tool to their work because they indicate the accumulation of blossoming periods and the scarcity or lack of flowers times, because they contribute to the knowledge of local capabilities and odds for honey production, and because they guide about the most suitable times for handlings in beehives, trees and crops of agroforestry systems.

The integration of native stingless bees and Africanized honeybees with native and exotic trees at the production units have proven to be examples of actually beekeeping agroforestry systems, with ecological, social and economic effects and consequences, favorable to ingenious processes of peasants in agroecological transition, towards food sovereignty. Ecology becomes the

scientific reference framework for sustainable design of agroecosystems, where that, in dialogue with peasant and indigenous traditional knowledge, proposes to redefine the technical fundamentals of agronomy, veterinary and forestry sciences. Finalizing, based on the reports and statements provided by smallholder farmers, landless settlers, afro descendant quilombolas and Guarani indigenous people, it is possible to conclude that the introduction of bees and the production of honey on experiences at agroforestry can acquire relevant ecological, social and cultural benefits to rural communities.

REFERENCES

- Alberich, T., Arnanz, L., Basagoiti, M., Belmonte, R., Bru, P., Espinar, C., Garcia, N., Habegger, S., Heras, P., Hernández, D., Lorenzana, C., Martin, P., Montañes, M., Villasante, T. R., Tenze, A. *Metodologías participativas: manual*. Cimas: Madrid, 2009. 75 p.
- Altieri, M. A.; Nicholls, C. I. *Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Pnuma: México, 2000, p.250.
- Altieri, M. A., Nicholls, C. I., Funes, F. *The scaling up of agroecology: spreading the hope for food sovereignty and resiliency*. Socla: Rio de Janeiro, 2012. 20 p.
- Altieri, M. A. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. Agropecuária: Guaíba, 2002.
- Altieri, M. A. 2004. Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. *Frontiers in Ecology and the Environment*: v. 2, 1, Feb. 2004. p 35–42.
- Altieri M. A., Toledo, V. M. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies*, v. 38, n. 3, July 2011, p. 587–612.
- Amaral, A. M. *Arranjo produtivo local e apicultura como estratégias para o desenvolvimento do sudoeste de Mato Grosso*. UFSCar: São Carlos, 2010.
- Asaah, E. K., Tchoundjeu, Z., Leakey, R. R. B., Takoung, B., Njong, J., Edang, I. *Trees, agroforestry and multifunctional agriculture in Cameroon*. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9:1, 110-119. 2011.
- Barcellos, D. M., Chagas, M. F., Fernandes, M. B. *Comunidade negra de Morro Alto: historicidade, identidade e territorialidade*. Ufrgs: Porto Alegre, 2004. 488 p.
- Both, J. P. C. L. *Mel na composição da renda em Unidades de Produção Familiar no Município de Capitão Poço, Pará, Brasil*. Universidade Federal do Pará: Belém, 2008.
- Brisuela, F. Políticas públicas na perspectiva Guarani. p 18-19. En: Schwingel, L. *Povos indígenas e políticas públicas de assistência social no Rio Grande do Sul: subsídios para a construção de políticas diferenciadas às comunidades kaingang e guarani*. Stcas: Porto Alegre, 2002. 48p.

- Buchweitz, S., Lessa, D., Rech, C., Coutinho, L. Revelando os quilombos no Sul. Capa: Pelotas, 2010. 64p.
- Caldeira, P.; Chaves, R. Sistemas agroflorestais em espaços protegidos. Secretaria de Estado do Meio Ambiente: São Paulo, 2011. 36p.
- Calle, A. Aproximaciones a la democracia radical. p. 15-52. In: Calle, A. (ed). Democracia radical: entre vínculos y utopías. Icaria: Barcelona, 2011. 332 p.
- Calle, A., Sánchez I. V. Y., Cuéllar, M. La Transición social Agroecológica. In: Soberanía Alimentaria. Icaria, 2011.
- Calle, A., Gallar, D., Cuéllar, M., Procesos hacia la soberanía alimentaria: perspectivas y prácticas desde la Agroecología política. 2013. 184 p.
- Caporal, F. R., Petersen, P. Agroecologia e políticas públicas na América Latina: o caso do Brasil. Agroecología 6: 63-74, 2012.
- Cassiani, L. N., Modelos de sistemas agroflorestais com fins apícolas para o município de Pedreira, SP. UFSCar: São Carlos, 2009.
- Cardoso, J. H. Aroeira, cultura e agricultura: reflexões que embasam a necessidade de uma educação ambiental rural para uma percepção social agroecológica. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 23 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 245).
- Costa, A. P. A interdisciplinaridade como prática educacional tecnológica em apicultura: estudo de caso da Escola Agrotécnica Federal de Castanhal, Pará. UFRJ; Rio de Janeiro, 2009. 81 p.
- Cpisp, 2012. Comunidades quilombolas do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: http://www.cpisp.org.br/comunidades/html/i_oque.html. Acesso em: 20/jul/2012.
- Crawshaw, D., Dall'Agnol, M., Cordeiro, J. L. P., Hasenack, H. Caracterização dos campos sul-rio-grandenses: uma perspectiva da ecologia da paisagem. Boletim Gaúcho de Geografia. n. 33, p. 233–252, Dezembro, Porto Alegre, 2007.
- Delgado, F., Rist, S., Escobar, C. El desarrollo endógeno sustentable como interfaz para implementar el vivir bien en la gestión pública boliviana. Agruco: La Paz, 2010. 60 p.
- Dossa, D. Y, Vilcahuaman, L. J. M. Metodologia para levantamentos de dados em trabalhos de pesquisa ação. Embrapa Florestas: Colombo, 2001. 67p. (Embrapa Florestas. Documentos, 57).
- Fargs. Federação Apícola do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.fargs.org/oapicultor.com/pgs/conheca.html>> Acesso em: 18 jun. 2008.
- Gauthier, R., Woodgate, G. Coevolutionary Agroecology: a policy oriented to analysis of socioenvironmental dynamics, with special reference to forest margins in North Lampung, Indonesia. Chapter 10, 153-176. In: Gliessman, S. R. Agroecosystems sustainability: developing practical strategies. CRC: Boca Raton, 2000. 204 p.
- Gliessman, S.R. Processos agroecológicos em agricultura sustentável. Ufrgs: Porto Alegre, 2000a.
- Gliessman, S. R. The ecological foundations of agroecosystems sustainability. Chapter 1, 153-176. In: Gliessman, S. R. Agroecosystems sustainability: developing practical strategies. CRC: Boca Raton, 2000b. 204 p.
- Gliessman, S.R. Agroecologia e agroecosistemas. Ciência & Ambiente. Santa Maria, v1, n.27. p.107-121. 2003.
- Gobbi, F. S., Baptista, M. M., Printes, R. B., Cossio, R. S. Breves aspectos socioambientais da territorialidade mbyá-guarani no Rio Grande do Sul. In: Comissão de Cidadania e Direitos Humanos. Coletivos Guarani no Rio Grande do Sul: territorialidade, interetnicidade, sobreposições e direitos específicos. p. 19-31. ALRS: Porto Alegre, 2010.
- Gomes, J. C. Bases epistemológicas da agroecologia. Cap. 3, pg 71-99. In: Aquino, A. M., Assis, R. L. (eds.) Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Embrapa Informação Tecnológica: Brasília, 2005.

- Greenpeace. Bees in Decline: a review of factors that put pollinators and agriculture in Europe at risk. Greenpeace International; Amsterdam, 2013. 48 p.
- Grimm, M., Sedy, S., Süßenbacher, E., Riss, A. Existing scientific evidence of the effects of neonicotinoid pesticides on bees. European Parliament; Brussels, 2012. 30p.
- Gustavsen, B. Action research, practical challenges and the formation of theory. *Action Research* Volume 6(4): 421–437, 2008.
- Guzmán-Casado, G. I., Mielgo, A. M. A. La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable. *Ecosistemas*, 16 (1): 24-36, 2007.
- Hecht, S. B. A evolução do pensamento agroecológico. p. 21-51. In: Altieri, M. A. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. Agropecuária: Guaíba, 2002.
- Hoehn, P., Steffan-Dewenter, I., Tschardt, T. Relative contribution of agroforestry, rainforest and openland to local and regional bee diversity. *Biodiversity Conservation*, 19, 2189–2200. 2010.
- Holt-Giménes, E. The territorial restructuring of Guatemala's highlands. *Development Report* n.16. Foodfirst, 2007.
- Holt-Giménes, E. Grassroots voices: linking farmers' movements for advocacy and practice. *The Journal of Peasant Studies*, v. 37, n. 1, January 2010, p.203-236.
- Holt-Giménes, E. Food crises, food regimes and food movements: rumblings of reform or tides of transformation? *Journal of Peasant Studies*, v. 38, n. 1, January 2011, 109–144.
- Inra. Estrutura fundiária: quilombolas. Coordenação Geral de Regularização de Territórios Quilombolas. Disponible en: <http://www.inra.gov.br/index.php/estruturafundiaria/quilombolas>. Acceso en: 20/jul/2012.
- Leff, E. *Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza*. 1 ed. Siglo XXI: México, 2004. 536 p.
- Lengler, L., Rathmann, R. Assimetria de relacionamentos na cadeia apícola do Rio Grande do Sul. *Revista FAE*, v.9, n.2, p.51-62, Curitiba, jul/dez. 2006.
- Lorenzi, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. Inst. Plantarum: Nova Odessa, 2002.
- Maia, T. Uma análise da cadeia de valor no setor apícola do Rio Grande do Sul. *Congresso Brasileiro de Apicultura* 2007.
- Medeiros, C. A. B., Carvalho, F. L. C., Strassburger, A. S. *Transição agroecológica: construção participativa do conhecimento para a sustentabilidade – resultados de atividades 2009-2010*. Embrapa: Brasília, 2011. 295 p.
- Meihy, J. C. S. B. *Manual de história oral*. 5 ed. Loyola: São Paulo, 2005. 291 p.
- Méndez, V. E. 2004. Traditional shade, rural livelihood and conservation in small coffee farms and cooperatives of western El Salvador. *Doct. Dissert.* June, 2004. University of California: Santa Cruz, 2004. 268 p.
- Méndez, V. E., Bacon, C. M., Olson, M., Morris, K. S. and Shattuck, A. Agrobiodiversity and shade coffee smallholder livelihoods: a review and synthesis of ten years of research in Central America. *The Professional Geographer*, 62: 3, 357-376, June 2010.
- Oliveira, F. C., Calle, A., Leite, L. F. C. Peasant innovations and the search for sustainability: the case of Carnaubais territory in Piauí State, Brazil. *Journal of Sustainable Agriculture*, 36:5, 2012. p.523-544.
- Oliveira, F. C., Calle, A., Leite, L. F. C. Autonomy and sustainability: an integrated analysis of the development of new approaches to agrosystem management in family-based farming in Carnaubais Territory, Piauí, Brazil. *Agricultural Systems*, 115, 2013. p.1-9.

- Pereira, A. T. Políticas públicas na perspectiva Kaingang. p 16-17. En: Schwingel, L. Povos indígenas e políticas públicas de assistência social no Rio Grande do Sul: subsídios para a construção de políticas diferenciadas às comunidades kaingang e guarani. STCAS/RS: Porto Alegre, 2002. 48 p.
- Ploeg, J. D. V. der, The new peasantries: struggles for autonomy and sustainability in an era of empire and globalization. Earthscan: London, 2008. 356 p.
- Ploeg, J. D. V. der, The drivers of change: the role of peasants in the creation of an agro-ecological agriculture. Rev. Agroecología, 6, 2012. p. 47-54.
- Reisdörfer, A. F. Mercado apícola; In: Conselho em revista, n.27, ano III, p. 13-15. Crea-RS: P.Alegre, 2006.
- Rist, S.; Alders, C. Supporting indigenous knowledge for sustainable rural development in Bolivia: the case of AGRUCO. p. 93-107. In: Alders, C.; Haverkort, B; Veldhuizen, L. Linking with farmers: networking for low-external-input and sustainable agriculture. ITP: London, 1993. 298p.
- Rist, S. The importance of bio-cultural diversity for endogenous development. p. 14-23. In: Haverkort, B., Rist, S. Endogenous development and bio-cultural diversity: the interplay of worldviews, globalization and locality. Etc: Leusden, 2007. 448 p.
- Schäffer, W. B.; Prochnow, M. O que são áreas protegidas por lei? In: Schäffer, W. B., Prochnow, M. A mata atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira. Apremavi: Brasília. 2002. p.12-46.
- Sevilla-Guzmán, E. La agricultura y la alimentación: asentamientos rurales y agroecología en Andalucía. Encuentro Internacional, Universitat Pompeu Fabra. Barcelona, 1999.
- Sevilla-Guzmán, E. A perspectiva sociológica em Agroecologia: uma sistematização de seus métodos e técnicas. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, v.3, n.1, jan./mar.2002. p. 18-28.
- Sevilla-Guzmán, E. Asociatividad y apicultura: orientaciones para un desarrollo local sustentable desde la agroecología. In: Primer Simposium Mundial: cooperativismo y asociatividad de productores apícolas. Mendoza, sep, 2004. 12p.
- Sevilla-Guzmán, E. De la sociología rural a la agroecología. Serie perspectivas agroecológicas. Icaria: Barcelona, 2006. 255p.
- Silva, N. R. da Aspectos do perfil e do conhecimento de apicultores sobre manejo e sanidade da abelha africanizada em regiões de apicultura de Santa Catarina. Ufsc: Florianópolis, 2004. 115f.
- Souza, V. C., Lorenzi, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640 p.
- Surita, R. Território Zona sul do estado do Rio Grande do Sul. Pelotas: CAPA, 2008. 24p.
- Surita, R., Buchweitz, S. Descobri que tem raça negra aqui. Capa: Pelotas, 2007. 104 p.
- Schwingel, L. Povos indígenas e políticas públicas de assistência social no Rio Grande do Sul: subsídios para a construção de políticas diferenciadas às comunidades kaingang e guarani. Stcas: Porto Alegre, 2002. 48p.
- Toledo, V. M., Barrera-Bassols, N. La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria: Barcelona, 2008. 230 p.
- Verona, L. A. F. Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul. UFPel; Pelotas, 2008.
- Vetromilla, E. M. M., Estação Experimental Cascata, 75 anos de pesquisa. Embrapa: Brasília, 2013. 147 p.
- Vivan, J. L. Agricultura e floresta: princípios de uma interação vital. Rio de Janeiro: AS-PTA, Porto Alegre: Agropecuária, 1998.

- Wiese, H. Apicultura, novos tempos. 2 ed. Agrolivros: Guaíba, 2005. 378 p.
- Wojahn, E.; Rech, C. Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável: território da cidadania zona sul do estado do Rio Grande do Sul. CAPA: Pelotas, 2009. 68p.
- Wojtkowski, P. The theory and practice of agroforestry design. Science Publishers: New Hampshire, 1999. 271 p.
- Wolff, L. F. Aspectos físicos e ecológicos a serem considerados para a correta localização de apiários e instalação das colméias para a apicultura sustentável na região sul do Brasil. Embrapa Clima Temperado: Pelotas, 2008. 47 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 238).
- Wolff, L. F., Gomes, G. C., Rodrigues, W. F., Barbieri, R. L., Medeiros, C. A. B., Cardoso, J. H. Flora apícola arbórea nativa na região Serrana de Pelotas para a apicultura sustentável do Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado: Pelotas, 2008. 37 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 242).
- Wolff, L.; Cardoso, J.; Schwengber, J.; Schiedeck, G. SAF Apícola: sistema agroflorestal integrando abelhas melíferas africanizadas, abelhas nativas sem ferrão, aroeira vermelha e videiras em propriedade familiar de base ecológica. Embrapa Clima Temperado: Pelotas, 2009a. 24 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim pesquisa desenvolvimento, 84).
- Wolff, L. F.; Gomes, C. B.; Rodrigues, W. F. Fenologia da vegetação arbórea nativa visando a apicultura sustentável para a agricultura familiar da metade sul do Rio Grande do Sul. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 6.; Congresso Latino Americano de Agroecologia, 2., 2009, Curitiba. Anais... ABA/SOCLA: Curitiba, 2009b.
- Wolff, L. F., Mayer, F. A. A apicultura no desenvolvimento agroecológico da reforma agrária no Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado: Pelotas, 2012. 84 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 351).
- Young, A. Agroforestry for soil management. 2 ed. CABI: Cambridge, 2005. 320 p.

5.4. CUARTO ARTÍCULO

Revista Brasileira de Agroecologia nov. 2009 vol. 4, n. 2: 554-558.

ISSN: 1980-9735.

FENOLOGIA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA NATIVA VISANDO A APICULTURA SUSTENTÁVEL PARA A AGRICULTURA FAMILIAR DA METADE SUL DO RIO GRANDE DO SUL

**Luis Fernando Wolffⁱ; Gustavo Crizel Gomesⁱⁱ;
Walter Fagundes Rodriguesⁱⁱ**

ⁱEmbrapa Clima Temperado, Brasil

ⁱⁱUniversidade Federal de Pelotas, Brasil

Resumo

A criação de abelhas é atividade importante em sistemas de produção familiar de base ecológica, garantindo a polinização dos cultivos, a produção de alimento para a família, a inclusão e a geração de renda. O conhecimento sobre as espécies botânicas de valor apícola, seus períodos de floração e suas capacidades de fornecerem néctar e pólen, são determinantes para manejos e produtividades adequadas. Como subsídio para a apicultura sustentável e o manejo de sistemas agroflorestais, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento fenológico da flora apícola arbórea nativa em parte da Metade Sul do RS. Um total de 50 espécies arbóreas nativas com aptidão apícola foi registrado, englobando 23 famílias botânicas, com maior representatividade para Myrtaceae e Anacardiaceae. Foi estabelecido, ainda, um calendário anual dos seus períodos de floração, identificando-se as ofertas de néctar e de pólen e os períodos em que ocorrem para cada espécie.

Palavras chave: Abelha, floração, agroecologia, mel, agrofloresta.

Phenology of Native Trees Aiming Sustainable Beekeeping at Peasantry in the South Half of Rio Grande do Sul State

Abstract

Beekeeping is an important issue in peasantries ecological basis production systems, ensuring crops pollination, food production for the families and incomes generation. Knowledge about the phenology of native species of trees, its periods of flowering and its

capacity to provide nectar and pollen for bees, are crucial for correct management and productivity at bee hives. Aiming this, was conducted a study of indigenous trees in the southern half of Rio Grande do Sul State, as a subsidy for beekeeping and sustainable management of agroforestry systems. A total of 50 native tree species with fitness for beekeeping was recorded, comprising 23 families, with greater representation of Myrtaceae and Anacardiaceae. The study also established a calendar of the flowering periods of that trees, identifying the offering of nectar and pollen and showing the periods in which this occurs for each species.

Keywords: honeybee, blossom, agroecology, honey, agroforestry.

Introdução

A falta de informações sobre a flora apícola regional é uma das limitações ao incremento planejado da apicultura e da meliponicultura na Metade Sul do Rio Grande do Sul. O estudo da flora apícola indica as fontes de alimento utilizadas pelas abelhas na coleta de néctar e de pólen e possibilita maximizar a utilização dos recursos naturais, tanto na implantação como na manutenção de pastos apícolas locais, em áreas de vegetação natural ou cultivada (WOLFF et al., 2006).

A flora da região Serrana de Pelotas e municípios adjacentes insere-se no contexto da Mata Atlântica, localizada no sudeste do estado do Rio Grande do Sul e com remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual Submontana (MARCHIORI, 2002), caracterizando-se por apresentar 20-50% de árvores caducifólias (CARVALHO, 2003).

O regime fenológico das espécies melíferas locais é limitante para a apicultura e a meliponicultura na Metade Sul, sobre o qual os produtores têm pouco ou nenhum controle. Assim, as informações sobre a flora apícola nativa contribuem também para a tomada de decisão sobre o local adequado de instalação dos apiários (WOLFF, 2007) e para o plantio de árvores nos agroecossistemas, cuja presença modifica positivamente os microclimas locais e gera benefícios econômicos e sociais (NAIR, 1993; SOARES, 1998).

A inserção de colméias e árvores melitófilas em sistemas agroflorestais, de forma integrada ao manejo de pomares ou lavouras, favorece a produção orgânica e a proteção ambiental (WOLFF et al, 2008).

Neste trabalho, foi realizado o levantamento qualitativo e o estudo das características botânicas e melitófilas de espécies nativas arbóreas ocorrentes na região Serrana de Pelotas/RS, buscando contribuir com a formação de uma estrutura básica para o desenvolvimento local e a sustentabilidade da apicultura, da meliponicultura e da agricultura familiar de base ecológica.

Metodologia

Foi realizado um levantamento da flora arbórea em matas ciliares e de encosta da formação florestal Submontana, em três localidades com fragmentos significativos desta cobertura nativa: na Estação Experimental Cascata – EEC (Pelotas), da Embrapa Clima Temperado, na Colônia Maciel (Pelotas) e em Santo Amor (Morro Redondo).

Para coleta de material botânico e observações de campo, foram feitas duas viagens mensais durante o período de setembro de 2007 a setembro de 2008, em semanas alternadas na Colônia Maciel e na Colônia Santo Amor, além de coletas semanais na EEC. Foram realizadas coletas de material botânico fértil e montagem de exsicatas para organização de herbário, conforme metodologia de ZANIN e HEPP (2001). Material botânico de cada espécie também foi fotografado durante a época de floração para documentação. Na identificação das famílias botânicas, foi adotada a sistemática de SOUZA e LORENZI (2005), baseada na proposta da APG II (*Angiosperm Phylogeny Group II*) de 2003. Os gêneros e espécies foram identificados com o auxílio de diferentes chaves analíticas, dendrológicas, guias e manuais de identificação.

A aptidão apícola das espécies arbóreas foi considerada com base nas observações de campo semanais e através de revisão bibliográfica. Os eventos fenológicos foram estudados de acordo com o método proposto por MARCHIORI (1995) para fenologia em dendrologia, com a análise de no mínimo três indivíduos adultos por espécie em intervalos mensais pelo período de um ano.

Com base nos dados obtidos sobre o comportamento fenológico da vegetação, foi elaborado um calendário regional de floradas arbóreas nativas de valor apícola. Para as espécies que apresentaram florescimento em mais de uma

época do ano, foi considerado apenas o período em que ocorreu o pico mais notável de intensidade e de extensão de sua florada.

Resultados e discussão

Foram registradas 50 espécies arbóreas com aptidão apícola (Quadro 1), de 23 famílias botânicas (Quadro 2). As famílias mais representativas foram Myrtaceae, com 14 espécies, seguida de Anacardiaceae, com 4 espécies, Flacourtiaceae, Lauraceae e Mimosaceae, cada uma com 3 espécies, Euphorbiaceae, Meliaceae, Rutaceae, Sapindaceae e Verbenaceae, com 2 espécies cada, Araliaceae, Arecaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Combretaceae, Erythroxylaceae Fabaceae, Phytolaccaceae, Quillajaceae, Rosaceae e Tiliaceae, cada qual com 1 espécie.

Tabela 1: Nome popular, potencial melífero e período de floração das espécies arbóreas nativas do levantamento realizado na região Serrana de Pelotas, na metade Sul do Rio Grande do Sul, Brasil:

| Nome popular | Valor apícola | Período de floração (meses do ano) | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Açoita-cavalo | Néctar e Pólen | X | X | | | | | | | | | | |
| Araçá | Pólen | | | | | | | | X | X | | | |
| Araçá mato | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | | X | |
| Aroeira-braba | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | X | X | |
| Aroeira-roja | Néctar e Pólen | | X | | | | | | | | | | |
| Aroeira-salsa | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | X | | |
| Batinga | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | | X | |
| Branquilha | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | | | X |
| Branquilha-lei | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | | X | X |
| Caixeta | Pólen | | | | | | | | | | X | | |
| Cambará | Néctar e Pólen | | | | X | | | | | | | | |
| Camboatá | Néctar | | | | | | | | X | | | | |
| Cambuí | Pólen | | | | | | | | | | | | X |
| Canela | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | | X | X |

(cont.)

| Nome popular | Valor apícola | Período de floração (meses do ano) | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Canela-guaicá | Néctar | | | | | | | | X | | | | |
| Canela lageana | Néctar | X | | | | | | | | | | | X |
| Cangerana | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | X | X | |
| Cedro | Néctar e Pólen | | | | | | | | | X | | | |
| Cerejeira | Néctar e Pólen | | | | | | | | | X | | | |
| Cocão | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | X | | |
| Coentrilho | Néctar e Pólen | X | X | | | | | | | | | | |
| Corticeira-do-banhado | Néctar e Pólen | | X | | | | | | | | | | |
| Chá-de-bugre | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | X | X | |
| Chal-chal | Néctar e Pólen | | | | | | | | | X | | | |
| Gerivá; Coqueiro | Pólen | | | | | | | | | | | X | X |
| Goiabinha-do-campo | Pólen | | | | X | | | | | | | | |
| Guabiju | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | | X | X |
| Guabirobeira | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | X | | |
| Guaçatunga | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | X | X | |
| Guamirim | Néctar e Pólen | | X | | | | | | | | | | |
| Guamirim | Néctar e Pólen | | X | X | | | | | | | | | |
| Louro-mole | Néctar | | | X | | | | | | | | | |
| Mamica-de-cadela | Néctar | | | | | | | | | | X | | |
| Marica | Néctar e Pólen | | X | X | | | | | | | | | |
| Molhe | Néctar e Pólen | | | X | | | | | | | | | |
| Murta | Néctar e Pólen | X | X | | | | | | | | | | |
| Murtinho | Néctar e Pólen | | | | | | | | | X | | | |

(cont.)

| Nome popular | Valor apícola | Período de floração (meses do ano) | | | | | | | | | | | |
|----------------------|----------------|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Pessegueiro-do-mato | Néctar e Pólen | | X | X | | | | | | | | | |
| Pitangueira | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | | | X |
| Quebra-foice-rosa | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | X | | |
| Quebra-foice | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | X | | |
| Salgueiro | Néctar | | | | | | | | | | | | X |
| Sarandi | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | | | X |
| Sete-sangrias | Néctar | | | | | | | | | | X | X | |
| Sucará; Não-me-toque | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | X | X | |
| Tarumã-branco | Néctar | | | | | | | | | | | X | X |
| Tarumã-de-espinho | Néctar | | | | | | | | | | | X | |
| Timbaúva; | Néctar e Pólen | X | | | | | | | | | | | |
| Ubá | Néctar e Pólen | | | | | X | | | | | | | |
| Umbuzeiro | Néctar e Pólen | | | | | | | | | | X | | |

Tabela 2: Nome popular, nome científico e família botânica das espécies arbóreas nativas de valor apícola do levantamento realizado na região Serrana de Pelotas, na metade Sul do Rio Grande do Sul, Brasil:

| Nome popular | Nome científico | Família botânica |
|--------------------------------|---|------------------|
| Açoita-cavalo | <i>Luehea divaricata</i> Mart. | Tiliaceae |
| Araçá | <i>Psidium cattleianum</i> Sabine | Myrtaceae |
| Araçá-do-mato | <i>Myrcianthes gigantea</i> (Legr.) Legr. | Myrtaceae |
| Aroeira-braba | <i>Lithraea brasiliensis</i> March. | Anacardiaceae |
| Aroeira-roja; Aroeira-vermelha | <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi | Anacardiaceae |
| Aroeira-salsa | <i>Schinus molle</i> L. | Anacardiaceae |
| Batinga | <i>Eugenia rostrifolia</i> Legr. | Myrtaceae |
| Branquilho | <i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Smith & R.J. | Euphorbiaceae |
| Branquilho-leiteiro | <i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng. | Euphorbiaceae |
| Caixeta | <i>Didymopanax morototonii</i> (Aubl.) Done & Planch. | Araliaceae |
| Cambará | <i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr. | Asteraceae |
| Camboatá-vermelho | <i>Cupania vernalis</i> Camb. | Sapindaceae |
| Cambuí | <i>Eugenia uruguayensis</i> Camb. | Myrtaceae |
| Canela-amarela; Canela-merda | <i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez | Lauraceae |
| Canela-guaicá; Canela-sebo | <i>Ocotea puberula</i> Ness. | Lauraceae |
| Canela-lageana | <i>Ocotea pulchela</i> (Ness et Mart. Ex Ness) Ness | Lauraceae |
| Cangerana | <i>Cabralea cangerana</i> (Vell.) Mart. | Meliaceae |
| Cedro | <i>Cedrela fissilis</i> Vell. | Meliaceae |
| Cerejeira-do-rio-grande | <i>Eugenia involucreta</i> DC. | Myrtaceae |
| Cocão | <i>Erythroxylum argentinum</i> O. E. Schulz | Erythroxylaceae |
| Coentrilho | <i>Zanthoxylum hyemale</i> A. St. Hil. | Rutaceae |
| Corticeira-do-banhado | <i>Erythrina crista-galli</i> L. | Fabaceae |
| Chá-de-bugre | <i>Casearia sylvestris</i> Sw.. | Flacourtiaceae |
| Chal-chal | <i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk. | Sapindaceae |

(cont.)

| Nome popular | Nome científico | Família botânica |
|----------------------------|--|------------------|
| Gerivá; Coqueiro-gerivá | <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glass. | Arecaceae |
| Goiabinha-do-campo; Feijoa | <i>Acca selowiana</i> (Berg) Burret | Myrtaceae |
| Guabijú | <i>Myrcianthes pungens</i> (Berg) Legr. | Myrtaceae |
| Guabirobeira | <i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg | Myrtaceae |
| Guaçatunga | <i>Casearia decandra</i> Jacq. | Flacourtiaceae |
| Guamirim | <i>Gomidesia palustris</i> (DC.) Kaus. | Myrtaceae |
| Guamirim | <i>Myrceugenia euosma</i> (Berg) Legr. | Myrtaceae |
| Louro-mole | <i>Cordia ecalyculata</i> Vell. | Boraginaceae |
| Mamica-de-cadela | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. | Rutaceae |
| Marica | <i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) O. Kuntze | Mimosaceae |
| Molhe; Assobieira | <i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabr. | Anacardiaceae |
| Murta | <i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) Berg | Myrtaceae |
| Murtilho | <i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott | Myrtaceae |
| Pessegueiro-do-mato | <i>Prunus sellowii</i> Koehne | Rosaceae |
| Pitangueira | <i>Eugenia uniflora</i> L. | Myrtaceae |
| Quebra-foice-rosa | <i>Calliandra brevipes</i> Benth. | Mimosaceae |
| Quebra-foice | <i>Calliandra tweediei</i> Benth. | Mimosaceae |
| Salgueiro | <i>Salix humboldtiana</i> Willd. | Salicaceae |
| Sarandi | <i>Terminalia australis</i> Camb. | Combretaceae |
| Sete-sangrias | <i>Simplocos uniflora</i> (Pohl) Bentham | Symplocaceae |
| Sucará; Não-me-toque | <i>Xylosma pseudosalzmanii</i> Sleumer | Flacourtiaceae |
| Tarumã-branco | <i>Cithrarexylum myrianthum</i> Cham. | Verbenaceae |
| Tarumã-de-espinho | <i>Cithrarexylum montevidense</i> Cham. | Verbenaceae |
| Timbaúva; | <i>Quillaja brasiliensis</i> (St. Hil. & Tul.) Mart. | Quillajaceae |
| Ubá | <i>Myrcia glabra</i> (Berg) Legr. | Myrtaceae |
| Umbuzeiro | <i>Phytolacca dioica</i> L. | Phytolaccaceae |

A maioria das espécies fornece néctar e pólen às abelhas e os períodos de oscilação nas floradas ao longo do ano evidenciaram maior aporte natural

nos meses de outubro e novembro, tipicamente na primavera. Nenhuma espécie nativa arbórea foi observada florescendo nos meses de junho e julho.

Pelo calendário anual dos períodos de floração (Figura 1), é possível identificar as épocas de máximo número de espécies melitófilas ofertando alimento às abelhas (setembro a fevereiro – plena safra), bem como planejar os momentos mais adequados para a antecipação dos manejos de preparo das colméias para a entressafra (maio a junho – remoção de melgueiras, colocação de redutores de alvado, alimentação de manutenção) ou de preparo para a safra (julho a agosto – alimentação estimulante, limpeza e rodízio de favos de ninho).

Pela análise do calendário de floradas, é possível, ainda, planejar junto aos agricultores os reflorestamentos mais indicados com as espécies nativas locais para a manutenção dos apiários e meliponários nas propriedades, bem como orientar quanto aos cortes seletivos e manejos de biomassa a serem conduzidos nos sistemas agroflorestais apícolas.

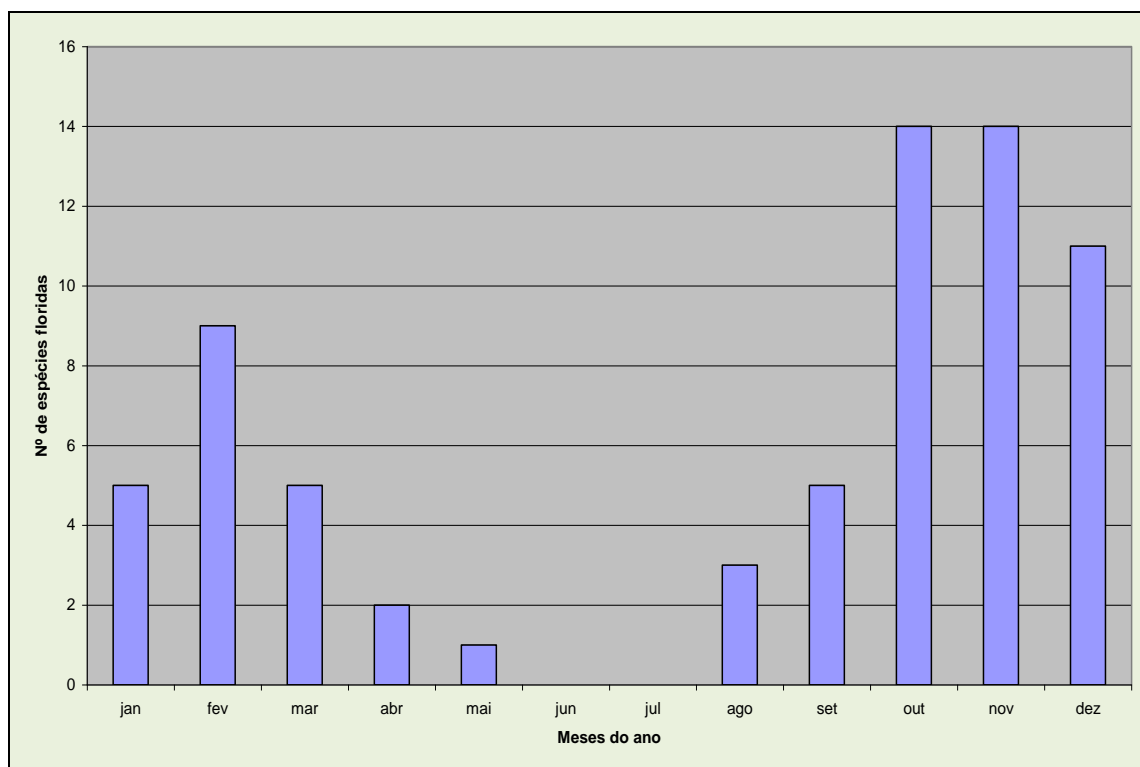


Figura 1: Gráfico da oferta de néctar y polen en especies arbóreas nativas en la mitad Sur de Rio Grande do Sul, en el período de 2007/2008, en la región serrana de Pelotas, Brasil.

Pelos dados obtidos, é possível concluir que a flora apícola arbórea nativa na região Serrana de Pelotas/RS apresenta uma grande diversidade de famílias botânicas (23 famílias), com maior representatividade de Myrtaceae e Anacardiaceae, seguidas de Flacourtiaceae, Lauraceae e Mimosaceae. Esta vegetação caracteriza-se por uma maior concentração de oferta de alimento às abelhas no período primaveril, com auge nos meses de outubro e novembro, e carência de floradas no período hibernar, com ausência absoluta de espécies em flor de junho a julho.

Referências

- CARVALHO, P. E. R. *Espécies arbóreas brasileiras*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1039 p.
- MARCHIORI, J. N. C. *Elementos de dendrologia*. Santa Maria: UFSM, 1995. 163 p.
- MARCHIORI, J. N. C. *Fitogeografia do Rio Grande do Sul: enfoque histórico e sistemas de classificação*. Porto Alegre: EST, 2002. 118 p.
- NAIR, P.K.R. *An introduction to agroforestry*. London; Kluwer Acad.Publishers, 1993. 499p.
- SOARES, A.L.F. *Conceitos básicos sobre permacultura*. Brasília: MA/SDR/PNFC, 1998. 53p.
- SOUZA, V.C.; LORENZI, H. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640p.
- WOLFF, L. F. et al. *Localização do apiário e instalação das colméias*. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 30 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 151).
- WOLFF, L. F. *Apicultura sustentável na propriedade familiar de base ecológica*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 64.) 16 p.
- WOLFF, L.; et al. Sistema agroflorestal apícola em parreiral com aroeiras-vermelhas, abelhas melíferas africanizadas e abelhas nativas sem ferrão na região Sul do Brasil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E PESQUISA EM ECOLOGIA, 2008, Pelotas. *Resumos...* Pelotas: Educat, 2008. p. 240-243.
- ZANIN, E. M.; HEPP, L. U. *Botânica: manual de laboratório*. Erechin: Uricer, 2001. 102 p. 558

6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Este capítulo examina los cuatro artículos, añade observaciones derivadas del trabajo de campo y profundiza en los objetivos enunciados al comienzo de la tesis. Dado que esta tesis quiere ir más allá de los artículos, se añaden ciertas informaciones que no han sido recogidas en los mismos pero que, sin embargo, sí son significativas para la investigación. La discusión de los resultados posibilita, además, que se maticen opiniones, sugerencias y recomendaciones técnicas referentes al trabajo de extensión agroecológica y a los diferentes actores implicados.

Nuestra hipótesis de partida fue que los sistemas agroforestales apícolas, basados en los principios de la Agroecología y del desarrollo rural sustentable, están adaptados a las diferentes realidades ambientales, socioculturales y económicas de cada comunidad, y que contribuyen a la sostenibilidad de la agricultura familiar campesina e indígena. Estos sistemas y sus especificidades están basados en las propuestas ecológicas y organizacionales que surgen desde las propias comunidades, generando innovaciones agroecológicas que se van conformando en diferentes estilos acordes a las distintas comunidades.

Se definieron doce objetivos específicos agrupados en cuatro bloques que se corresponden con los objetivos generales analizados en los distintos artículos resultantes de esta tesis doctoral. En el cuadro comparativo que sigue, presentamos el resumen relacional de los objetivos generales y objetivos específicos analizados en la investigación y su presencia o ausencia en cada uno de los cuatro artículos.

A continuación, retomamos, enunciarnos y explicamos los diferentes objetivos de manera estructural y comparativa, permitiendo el análisis de cada uno de ellos.

Tabla 1: Resumen relacional de los objetivos generales y objetivos específicos analizados en la investigación y su presencia en cada uno de los cuatro artículos componentes de la tesis doctoral:

| Objetivos Generales y Específicos | Artículos | | | |
|---|------------------------------|--|--------------------------------|------------------------------------|
| | I Sistemas apícolas... | II Understanding and comparing.. | III Peasant knowledge... | IV Fenologia da vegetação... |
| 1 Distintos Estilos de | Sistemas | Agroforestales | Apícolas | |
| 1.1 Importancia del Contexto Histórico | X | X | X | |
| 1.2 Comprensión del Sistema por los Campesinos | X | X | X | |
| 1.3 Estilos de Manejos Agroecológicos Agroforestales | X | X | X | |
| 2. Estrategias | de | Organización | y Poder | Locales |
| 2.1 Aspectos de la Identidad Social | X | X | X | |
| 2.2 Importancia de las Articulaciones Institucionales | X | X | X | |
| 2.3 Cuestiones de Género y Relación | | X | X | |
| 3 Cuestiones | de la | Reproducción | Económica | Local |
| 3.1 Ingreso Económico y la Cuestión Financiera | | X | X | |
| 3.2 Valor de Soberanía Alimentaria | | X | X | |
| 3.3 Reflexiones sobre la Calidad de Vida | | X | X | |
| 4. Conocimientos | para | la Sustentabilidad | Ambiental | |
| 4.1 Sistemas Apícolas Agroforestales | | X | X | X |
| 4.2 Estilos de Manejos Agroecológicos Apícolas | | X | X | X |
| 4.3 Especies de Abejas en las Fincas | | X | X | |

A partir de aquí se va a profundizar en cada uno de los objetivos generales, resolviendo uno a uno los doce objetivos específicos y que constituirían la mirada general de esta tesis.

6.1. Objetivo 1 - ESTILOS AGROECOLÓGICOS APÍCOLAS AGROFORESTALES

Este objetivo general consiste en analizar los distintos estilos agroecológicos de sistemas agroforestales apícolas existentes en la Mitad Sur de Río Grande do Sul desarrollados por agricultores familiares, asentados de la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes, con el apoyo de Instituciones oficiales y Organizaciones no Gubernamentales. Los objetivos específicos ligados a este primer objetivo general, fueron: (1.1) analizar la importancia de los distintos contextos históricos para los procesos coevolucionarios y multidireccionales de cada grupo analizado (cuestión que se aborda en los artículos I, II y III); (1.2) evaluar a qué nivel los campesinos e indígenas comprenden los sistemas agroforestales estudiados, y cómo atienden a sus expectativas (cuestión que se aborda en los artículos I, II y III); y describir los tipos de manejos agroecológicos implicados en los distintos 'estilos agroecológicos' (cuestión que se aborda en los artículos I, II y III).

6.1.1. Objetivo 1.1 - Importancia del Contexto Histórico

El grupo de los indígenas guaraníes, el único colectivo verdaderamente antiguo entre los grupos analizados, muestra una historia aparentemente más amigable y una relación tradicionalmente más favorable a la vida en los

bosques. En la aldea 'Coxilha da Cruz', los indígenas guaraníes siempre han demostrado haber trabajado a favor del mantenimiento del bosque en el conjunto de actividades productivas.

Con su centro de dispersión en la región amazónica, de donde han heredado su larga tradición de vida en los bosques y sus técnicas de manejo agroforestal tradicionales, los indígenas guaraníes llegaron al Estado de Rio Grande do Sul hace unos dos mil años, y al territorio Sur del Estado hace unos mil. La colonización europea, desde hace poco más de cuatrocientos años, ha incidido duramente sobre los indígenas, pero no ha eliminado totalmente sus costumbres y su manera de actuar en cuanto a la conservación de sus especificidades y a las condiciones necesarias a su existencia.

La 'Aldeia Coxilha da Cruz', situada en el municipio de Barra do Ribeiro, (sur del Estado de Rio Grande do Sul), tiene una población de casi 200 indígenas, todos de la etnia guaraní, que viven en una extensión de 80 hectáreas adquirida por el Estado (CNBB, 2005). Este pequeño municipio ha presentado un crecimiento de la población de un 45,9% desde el año 2001 hasta el 2007 (CAUDURO et al, 2008), lo que revela la mejora en los indicadores de salud pública y la disminución de la mortalidad infantil. Según los propios indígenas, la población total de guaraníes en Rio Grande do Sul supera la cifra de 2.000 indígenas.

Los afrodescendientes trabajaron como esclavos en la construcción de las haciendas y de las villas desde las primeras incursiones de los colonizadores portugueses en Río Grande do Sul, a principios del siglo XVIII. Sometidos a un régimen de trabajo exhaustivo, mucha violencia y dureza, los esclavos intentaban huir buscando las zonas montañosas y cubiertas por los bosques naturales de la región de Pelotas. Las zonas donde se agrupaban y los conjuntos de viviendas eran denominados 'quilombos', que para ellos representaban, más allá de un escondite, la posibilidad de materializar su sueño de conseguir una vida como 'campesinos libres'. Debido a su permanente marginalización social y su estrategia de silenciosa resistencia las comunidades quilombolas que persisten a lo largo del tiempo, como es el caso

de la familia Matos, se vieron obligadas a dirigirse hacia los montes rocosos, lejos de las zonas de tierras adecuadas para la agricultura y ricas en recursos. Estas zonas boscosas, sin embargo, además de favorecer su seguridad y confort, garantizaba su supervivencia.

La familia quilombola estudiada, la familia Matos, pertenece a la comunidad 'Quilombo Cerro das Velhas', ubicada en el municipio de Canguçu, cerca de Pelotas. Al igual que el resto de comunidades quilombolas, está formada por pocas decenas de familias, se ubica en tierras rocosas y de relieve poco apropiadas para la agricultura y de dimensiones insuficientes para la producción. En concreto, el Quilombo 'Cerro das Velhas' agrupa a 22 familias en un área de 92 hectáreas. La vivienda de la familia Matos está construida sobre grandes rocas en la colina, donde les falta espacio para los cultivos y para los animales. Como denunció Ribeiro (1995), la mayor parte de las tierras cedidas a las comunidades quilombolas y a los pueblos indígenas por la sociedad dominante corresponden a territorios considerados no productivos por las sucesivas colonias.

Una 'referencia histórica' y emotiva muy importante para la comunidad de 'Cerro das Velhas' es la particular historia de la titularidad de la tierra en la que viven. La comunidad recibió las tierras en donación, hace varias generaciones, de las dos descendientes del original terrateniente: dos señoras mayores (de ahí provino el nombre 'Cerro de las Viejas'), que al no tener descendencia dejaron el registro del terreno a los quilombolas que allí vivían y que cuidaban de ellas.

La agricultura familiar se estableció en la región sur a partir de 1749 con los Programas Gubernamentales de colonización de los inmigrantes portugueses de las Azores, y a partir de 1850, continuó con la venta de tierras para iniciativas privadas de colonización, inicialmente para inmigrantes alemanes y posteriormente, en 1882, para inmigrantes italianos y franceses. Cada familia adquiriría una pequeña parcela de 24 hectáreas que correspondían a una 'colonia'. En esas parcelas predominaba la producción muy diversificada

de alimentos, tanto para su subsistencia como para comercialización en las villas y ciudades que se formaban.

La unidad de producción familiar analizada está ubicada en la zona rural de Pelotas y pertenece a la familia Schiavon, que desde hace algunos años trabaja exclusivamente con técnicas de cultivo ecológicas. Esto se debe en gran parte por su avanzada politización y conciencia ecológica, optando por la Agroecología como patrón de producción y consumo. Los campesinos de la familia Schiavon consideran el manejo de sistemas agroforestales como una herramienta fundamental para la sustentabilidad a largo plazo de su asentamiento, el cual, a pesar de su pequeño tamaño, presenta una considerable proporción de cobertura forestal.

De manera similar a los agricultores familiares, los asentados de la reforma agraria reflexionan acerca de la actual preocupación agroecológica y la sustentabilidad, y observan la oportunidad de crecimiento económico con la integración de abejas y árboles en su asentamiento. La resistencia de los pueblos tradicionales y campesinos reside con frecuencia en la variedad de respuestas para hacer frente a las desigualdades (PLOEG, 2008), en una relación de 'matrices de racionalidad' (LEFF, 2004) que re-significan y revalorizan la naturaleza. La sustentabilidad y la resiliencia se logran, como indican Altieri y Toledo (2011), mediante el aumento de la diversidad y la complejidad de los sistemas de cultivo.

Desde finales de los años ochenta, los Programas Gubernamentales de reforma agraria establecieron en la región más de una centena de asentamientos. Pero la mayoría de las familias asentadas provinieron de otras regiones del Estado y sufrieron mucho con las grandes diferencias ambientales y culturales que se encontraron. Los asentamientos de Canguçu están ubicados en la región de Pelotas, que pertenece al Bioma Mata Atlántica, en un territorio de minifundios y con una fuerte presencia de la agricultura familiar. Los asentamientos de Hulha Negra, Candiota y Aceguá, están ubicados en la región de Bagé, territorio de latifundios, pastos y ganadería extensiva, y que pertenece al bioma Pampa. Allí los agricultores asentados provocaron un

verdadero 'choque cultural' (SILVA y CASALINHO, 2011) en cuanto a las actividades agropecuarias y la estructura agraria propias de la región, en buena medida revitalizando el territorio y dinamizando su economía y su política.

6.1.2. Objetivo 1.2 - Comprensión del Sistema por los Campesinos e Indígenas

Los grupos analizados comprenden sólo de manera parcial los sistemas agroforestales. Ellos los ven más bien como bosques que les aportan beneficios, que deben plantar y dejar crecer a lo largo de muchos años, y no como sistemas dinámicos y complejos de integración entre cultivos, cría de animales y manejo activo de árboles.

Los indígenas guaraníes de la aldea 'Coxilha da Cruz' aparentemente no llegan a comprender el concepto de sistemas agroforestales apícolas, pero lo practican en su cotidianidad. Cuando se habla de sistemas agroforestales piensan en bosques naturales, en el plantío de especies arbóreas y en montes, pero no consideran cultivos anuales y su integración o proximidad a los árboles. Incluso cuando se les pregunta directamente sobre el cultivo de plantas anuales o frutales integrados a los árboles o bosques, contestan que simplemente no es posible, porque los cultivos no crecerían. Pero cuando se habla de la 'coivara', el tradicional sistema de 'tumba y quema' del bosque para plantación de los cultivos en las cenizas, sí reconocen un tipo de manejo agroforestal propio. Lo mismo pasa con la introducción de ciertos frutales tropicales, como la bananera y el maracuyá.

Los afrodescendientes quilombolas han presentado una actitud similar de descrédito hacia la asociación de árboles y cultivos, a pesar sorprendentemente de estar rodeados por una bandada de tres docenas de pollos y patos, al lado de diferentes árboles frutales, muy cerca de dos colonias

de abejas sin aguijón y debajo de un frondoso árbol nativo. Los quilombolas tienden a contestar que este sistema no marcha bien, que está mal porque deja a las plantas anémicas: “los frutales en el bosque sí producen, pero la fruta no es tan dulce ni colorada como la de los árboles en el sol”, dicen ellos. Es como si los sistemas agroforestales fuesen sinónimo de ‘bosque’, y bosque fuese sinónimo de ‘extracción’, no de cultivo o de producción activa. Los afrodescendientes quilombolas entrevistados ven el bosque como un lugar para estar y beneficiarse de su existencia, favorecerse de su presencia. A pesar de estar practicando agroforestería, ellos tienden a considerar sistemas agroforestales apícolas como algo mucho más complejo y permanente, distinto de los manejos que hacen bajo la sombra de los árboles. La familia Matos aparentemente no se percata que sus combinaciones de cultivos y pequeños animales junto a los huertos y en los bordes de los bosques, junto con la presencia de colmenas de abejas, ya representan un estilo de sistema agroforestal. Sin embargo, valoran mucho el efecto protector que ejercen los árboles en las nacientes y arroyos para la cantidad y la calidad del agua. De igual forma, consideran que los animales del bosque se han multiplicado en sus alrededores por el abrigo y alimento que allí encuentran.

Por último, los agricultores familiares y los asentados de la reforma agraria ven los árboles y abejas con más pragmatismo e interés económico, quizás por su mayor articulación política e ideológica. Ellos destacan la diversidad de beneficios que aporta la agroforestería y la generación de renta gracias a la integración de las abejas. Entre los agricultores familiares y asentados analizados, los sistemas agroforestales apícolas son ya una realidad y una fuente de ingresos, además de contribuir a la polinización de frutales y cultivos anuales. Además, el hecho de tener colmenas y miel hace que los consumidores les conozcan, y por tanto tienen más facilidad para comercializar sus otros productos en las ferias abiertas y mercados competitivos, por lo que lo consideran también como un beneficio económico.

6.1.3. Objetivo 1.3 - Estilos de Manejos Agroecológicos Agroforestales

De acuerdo con los ancianos indígenas, en la aldea 'Coxilha da Cruz' "no hay muchos árboles"; no hay bosques como ellos creen que debiera haber. Consideran que los bosques son beneficiosos porque les dan abrigo, materiales de construcción, leña, frutos, e incluso caza. Los armadillos y verracos representan la caza más abundante en su reserva, pero echan en falta otros animales más comunes en la región norte de Río Grande do Sul, donde viven sus parientes. Dicen conocer el nombre de muchos árboles de aquella región, incluso en guaraní y en español. Los indígenas guaraníes quieren cambiar los bosques de la reserva, y por eso ya están plantando muchos árboles frutales y madereros que también serán útiles para las abejas y para la producción de miel. De acuerdo con los miembros del CAPA, los indígenas "practican sistemas agroforestales sin saberlo", es decir, que el concepto de agroforestería es desconocido para ellos, pues no existe la intención, y todo es más por el equilibrio: simplemente lo hacen en la práctica. Los árboles son sagrados para los indígenas guaraníes, igual que muchas de sus plantas cultivadas. Hay elementos de relevancia simbólica, material y alimenticia en sus diferentes agroecosistemas forestales.

En el quilombo 'Cerro das Velhas', la familia Matos vive en permanente compañía de los árboles, beneficiándose de su sombra pero luchando para evitar ser invadidos por ella. La lucha de la naturaleza por la luz solar es una realidad para ellos, que se preocupan por mantener zonas soleadas para sus cultivos y huertos. Hay presencia de pequeño ganado en semilibertad, en cercados y en los patios de los alrededores de las casas, conviviendo con los perros y con las gentes, junto con las colonias de abejas sin aguijón situadas debajo de los frondosos árboles nativos. Los quilombolas consideran que este sistema no funciona y que necesitan mucha más luz y sitio para todos; pero así junto al bosque van viviendo: en parte por la indisponibilidad de más espacio y de mejores tierras, en parte por su incapacidad de realizar otras cosas y en parte por una consentida opción y modo de vida.

Los agricultores de la familia Schivon, a su vez, llevan varias décadas en la búsqueda y adopción de forma consciente de prácticas orgánicas y sostenibles en sus cultivos anuales. Además de optar por la fruticultura y de preservar y favorecer la recomposición del bosque nativo, practican algo de forestación con variedades exóticas. Crían una gran diversidad de animales en la propiedad tanto para la alimentación de la familia como para la tracción. La producción de hortalizas y de frutas se destina al autoabastecimiento y a la venta en ferias semanales que se celebran en ciudades vecinas. Su propiedad es muy pequeña, tan solo 9,8 hectáreas de tierra, pero tienen 3,0 Ha cubiertas de bosques y zonas reforestadas, además de 3,3 Ha con frutales, lo que representa un buen porcentaje de cobertura vegetal permanente (64,3%), la mayoría de porte arbóreo. Cabe recordar que en la actualidad se considera que las explotaciones menores de 10 hectáreas no son unidades de producción suficientes para garantizar la subsistencia de un grupo familiar. Asimismo, como la finca de la familia Schiavon, en la región Sur de Río Grande do Sul, el 25% del total de los establecimientos rurales son muy pequeños y se califican como 'minifundios' (IBGE, 2006).

Para los asentados de la 'Conquista da Fronteira', la implantación y el manejo de sistemas agroforestales es algo que exige mucha planificación y articulación interna y externa. Hay que buscar incentivos públicos, financiación y apoyo técnico por parte del Estado, recursos para la adquisición de semillas y plantel, estacas y alambres para delimitar las áreas, máquinas para la preparación del suelo, el registro de las reservas legales, el costeo del plantío y otros costes. Están articulándose con el Gobierno y tienen previsto, por medio del Instituto Nacional de la Reforma Agraria (INCRA), concretar sus planes lo más rápido posible.

Ninguno de los grupos analizados han manifestado una marcada distinción entre agroforesterías con árboles nativos o con árboles exóticos. Casi todos ellos, a excepción de los indígenas guaraníes, consideran natural el plantío de especies forestales exóticas como parte de sus agroecosistemas. Las especies exóticas más comunes son el 'eucalipto' (*Eucalyptus* spp: Myrtaceae), la 'acacia negra' (*Acacia decurrens*: Fabaceae) y el 'pino' (*Pinus*

elliotti y *P. taeda*: Pinaceae). En el caso de los asentados, plantan también árboles de 'tungue' (*Aleurites fordii*: Euphorbiaceae), 'cinamomo' (*Melia azedarach*: Meliaceae), 'leucena' (*Leucaena leucocephala*: Fabaceae) y 'melaleuca' (*Melaleuca leucadendra*: Myrtaceae), algunas de ellas muy visitadas por las abejas durante sus floraciones. En el 'Conquista da Fronteira', además de aprovechar sus floraciones para los colmenares, los asentados planean sacar esencias, resinas y aceites de algunas de estas especies forestales con sus programas de crecimiento a partir de sus agroindustrias y microdestilería. Estas iniciativas muestran la relevancia de las ideas y conocimientos locales como un factor clave en las políticas de promoción de la sustentabilidad de los agroecosistemas (OLIVEIRA *et al.*, 2012), enfatizando en la capacidad de las comunidades locales para experimentar las innovaciones, evaluarlas y posiblemente aplicarlas en escala (ALTIERI y TOLEDO, 2011).

6.2. Objetivo 2 - ORGANIZACIÓN Y PODER

Este segundo objetivo general busca identificar las estrategias de organización y poder locales y específicas presentes en los diferentes grupos de agricultores familiares, asentados de la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes estudiados. Sus objetivos específicos fueron: (2.1) identificar aspectos de identidad social existentes entre los agricultores familiares, asentados de la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes estudiados (cuestión que se aborda en los artículos I, II y III); (2.2) investigar la importancia de las articulaciones institucionales para la organización de cada uno de los grupos (cuestión que se aborda en los artículos I, II y III); y (2.3) examinar las cuestiones de género y las relaciones entre hombres y mujeres en los distintos grupos (cuestión que se aborda en los artículos II y III).

6.2.1. Objetivo 2.1 - Aspectos de la Identidad Social

Los indígenas guaraníes de la aldea 'Coxilha da Cruz' están organizados a partir de unas pocas 'familias extendidas', un jefe político y un jefe espiritual. La organización espacial interna se determina por las relaciones de afinidad y consanguinidad. Cada familia extendida está formada por el matrimonio, las hijas, los yernos y los nietos, constituyendo una unidad de producción y consumo típica. Sin embargo, cada área de cultivo pertenece a las familias elementales, es decir, a la hija y su esposo una vez que tienen su primer hijo. También se realizan trabajos conjuntos entre las familias. El jefe político es el 'cacique', al cual están subordinados los demás jóvenes indígenas en su relación con la sociedad civil y con el Estado. El jefe espiritual es el 'chamán',

que es considerado el abuelo de todos y cuenta con la ayuda de algunos auxiliares, además de los familiares directos. Suele alojarse en la 'casa de oración', donde las prácticas religiosas son muy frecuentes y se extienden durante muchas horas. La casa de oración es de acceso limitado y, a diferencia de la mayoría de las casas en la aldea que están construidas de madera y tejas de arcilla, los materiales empleados en la construcción de esta casa son los que determina la tradición guaraní: directamente en el suelo, con paredes de bambú y barro, y con techo de hierba santa-fe.

En la casa de oración, además de las ceremonias, también se realiza la conservación de las 'semillas guaraníes' con humo, y su almacenamiento. En algunos rituales religiosos se utiliza la miel, como el que nos describió uno de los indígenas: el ritual para saber el destino y el nombre de los niños-hombres. La miel se coloca en una larga caña de bambú. Posteriormente el 'chamán' reza sus oraciones y charla con los espíritus para luego hacer sus interpretaciones. Para esas prácticas, los indígenas consideran que la miel de abejas sin aguijón, las llamadas "abejas indígenas", es la miel más adecuada.

Al prevalecer en la organización social indígena guaraní las relaciones de parentesco y filiación, se exige una convivencia constante y repetida entre las personas de la aldea en sus actividades político-sociales. Lo mismo pasa en las relaciones entre las diversas aldeas, donde el 'ethos guaraní' (SOARES, 1997; CALEFFI, 2002; GOBBI *et al.*, 2010) se perpetúa. El modo de ser guaraní se reproduce en la forma del discurso, de las prácticas, del procedimiento de formación de nuevas alianzas y de reproducción de la forma de vida de sus ancestros. No obstante, para que se desarrollen relaciones de reciprocidad entre las diversas aldeas es necesario que las mismas presenten algunas 'constantes ambientales mínimas', como bosques preservados, suelos apropiados a la agricultura o vertientes de agua, entre otras características favorables. Tales constantes mínimas son, de acuerdo con el Instituto Socio Ambiental (2013), las características generales del medio que posibilitan a los indígenas guaraníes ejercer su 'modo de ser' y aplicar sus reglas sociales.

A pesar de la transformación de la cultura de los indígenas por el contacto con la cultura dominante, el diálogo conserva su papel fundamental en la socialización entre los guaraníes y en el proceso de actualización del saber y transmisión de conocimientos tradicionales. La organización social y política de los guaraníes se basa en una lógica familiar, donde están muy presentes la palabra y el respeto a los individuos. En este sentido son los indígenas mayores quienes actúan, ya que suelen ser los expertos y los titulares del conocimiento a los que la sociedad guaraní contemporánea no puede renunciar, como apunta Caleffi (2002).

Los afrodescendientes quilombolas han formado un grupo comunitario, la 'Asociación Quilombo Cerro das Velhas' donde están probando una articulación regional con los grupos representantes de las demás comunidades quilombolas, que a su vez también buscan formas propias de organización y de representación social. De acuerdo con sus relatos, por medio de la Asociación participan en grupos de intercambio de experiencias, organizan talleres de diversos temas, aprenden artesanía de paja de maíz o de tejidos, que después venden en ferias y eventos en los que participan.

La 'Asociación Quilombo Cerro das Velhas' se ha convertido en una estructura socio-política fundamental de instrumentalización para los quilombolas. Ha contribuido, por ejemplo, en su proceso de auto identificación como negros y como 'quilombolas', pues el término 'quilombola' es un concepto externo a la comunidad de 'Cerro das Velhas'. Esta conciencia se está incorporando poco a poco en los miembros del quilombo y en sus relaciones cotidianas. Así, el proceso de auto identificación quilombola se encuentra aún en elaboración por la comunidad.

La 'memoria colectiva' existente en el quilombo 'Cerro das Velhas' está vinculada a sus antecedentes de esclavitud y su fuerte territorialidad, lo que ha establecido una 'comunidad afectiva' (HAERTER, 2011 y 2012) y ha fortalecido la cohesión social entre ellos. El pasado esclavo tiene que ver con la conciencia sobre la condición social de sus antepasados, pero en el 'Quilombo Cerro das Velhas' esto se asocia a un sentimiento positivo en relación a las dos señoras

terratenientes a quien todos se refieren como “muy buenas señoras que dejaron sus tierras, e incluso su nombre de familia, a los ex-esclavos”. Estas señoras están enterradas allí, en un cementerio cuyas lápidas todavía persisten en el mismo lugar, como símbolo de ‘referencia histórica’ y emocional muy importante para la comunidad.

Su fuerte territorialidad tiene que ver con el ‘sentimiento de pertenencia’ a ese lugar, donde muchas cosas les recuerdan a sus antepasados. Las cercas de bambú, las casas de barro, las artesanías en paja, los cultivos, las prácticas agrícolas y muchas de las plantas y de las comidas son reconocidas por los quilombolas como sus ‘saberes tradicionales’, traspasados de generación en generación hasta la actualidad.

Entre los agricultores familiares de la familia Schiavon existe la idea de que la participación activa en asociaciones comunitarias y cooperativas es una importante forma de organización y apoyo entre campesinos, posibilitando su crecimiento personal y también su mayor autonomía como colectivo, además de ser favorable para sus ingresos y su estabilidad económica. De acuerdo con sus relatos, con la organización, “nosotros los agricultores familiares tenemos muchas ventajas, individuales y colectivas”.

Al mismo tiempo en que una ‘nueva racionalidad’ (LEFF, 2004) se va forjando en la identidad de los campesinos como actores emergentes de nuevos movimientos sociales, tales movimientos trascienden el ámbito de la protesta o de la simple búsqueda de espacio y se vuelven, como destaca Calle-Collado (2007 y 2010), ‘satisfactores’ en sí de sus necesidades básicas como seres humanos.

Entre los sin tierra asentados en el ‘Conquista da Fronteira’, en la región de Bagé, la inyección de fondos del Gobierno para la Reforma Agraria se trasladó a la economía local y dio lugar a nuevos líderes. Allí se están rompiendo los patrones tradicionales de la actividad pastoril local, conocidos por una relación social ‘amo/ sirviente’, y los agricultores asentados introducen nuevas formas de relación y organización social. El Movimiento de Trabajadores Sin Tierra (MST) está presente en más de un centenar de

asentamientos en el territorio, organizado por regiones como la de Canguçu, la de Piratini, la de Herval y la de Hulha Negra. Se dedica al reclutamiento de nuevas familias para obtener un pedazo de tierra, y fomenta la organización de los asentados en cooperativas.

Los asentados, a través del MST, intentan asegurar una asistencia técnica diferenciada y específica en los asentamientos. Demandan también una educación específica para sus hijos, más constructivista y politizada, que se lleve a cabo con profesores, libros y métodos específicos para los asentados, en escuelas locales y especializadas. Aquí, la cooperación política y la cooperación productiva, aparecen como dinámicas que inciden positivamente en la transición social agroecológica (CALLE-COLLADO y GALLAR, 2010). La variedad de propuestas y respuestas continuadas o de nueva creación para hacer frente a las desigualdades, albergan estrategias de resistencia campesina (PLOEG, 2008) como una relación de 'matrices de racionalidad' que resignifican y revalorizan la naturaleza (LEFF, 2004).

Así, las prácticas de trabajos colectivos, de investigación participativa, de enseñanzas campesino a campesino entre otras, tal y como afirma Holz-Giménez (2010), pasan siempre por la socialización del conocimiento y por la valorización del trabajo de los propios campesinos, llevan al empoderamiento de los colectivos sobre lo que está en construcción y sobre lo que se busca a largo plazo. Los técnicos dejan de ser los 'hacedores' para pasar a ser los 'facilitadores' en los procesos decisorios y productivos: los campesinos son ahora los agentes verdaderamente involucrados en su propio desarrollo.

6.2.2. Objetivo 2.2 - Importancia de las Articulaciones Institucionales

Todos los grupos analizados han manifestado estar atentos a las articulaciones interinstitucionales para la búsqueda de orientación o apoyo

externo en algunas de sus iniciativas. Tanto entre los agricultores familiares y los asentados de la reforma agraria, como entre los afrodescendientes quilombolas y los indígenas guaraníes, abundaron los relatos sobre la importancia de las estrategias de apoyo mutuo y de búsqueda de mayor autonomía con participación social. Tratan de encontrar espacios colectivos para satisfacer sus necesidades: a veces buscando mercados para sus productos, otras veces articulación política; algunos de ellos buscan conocimientos para mejorar su gestión manteniendo su identidad, otros reconstruyen y defienden sus conocimientos y estructuras ancestrales, pretenden el reconocimiento social o la inserción en las políticas públicas. Esto refuerza la tesis de que el campesinado es una 'fuerza social' (RIST, 2007; PLOEG, 2008) que mueve activamente la Agroecología (ALTIERI *et al.*, 2012; CAPORAL y PETERSEN, 2012).

Pero ese movimiento social no está compuesto solamente por aquellos directamente involucrados en la práctica o en la teoría agroecológicas, sino que abarca muchos más actores como destaca Ploeg (2012), entre los que se encuentran aquellos que están interesados en una alimentación sana y segura, en un medio ambiente limpio, en la justicia social, y en las relaciones de equilibrio entre la vida en la ciudad y la vida en el campo (CALLE-COLLADO *et al.*, 2013; HOLT-GIMÉNEZ, 2010). En el contexto brasileño actual, como lo han destacado Caporal y Petersen (2012), esto hace posible establecer un proyecto nacional capaz de contribuir significativamente a la reorientación del modelo de desarrollo rural y agrícola en dirección a la búsqueda de una mayor sostenibilidad económica, ambiental y social.

A pesar de que el 'modo de vida guaraní' en la actualidad es muy diferente al de la época previa al contacto con el hombre blanco (PEREIRA, 2002), los guaraníes se siguen considerando a sí mismos indígenas y piensan que deben contribuir a las iniciativas gubernamentales de formulación e implementación de políticas públicas diferenciadas para su pueblo. Además, están dispuestos a participar junto a otros pueblos indígenas en la elaboración y ejecución de las políticas públicas a aplicar en un futuro (BRISUELA, 2002; PEREIRA, 2002).

Pilger (2002) destaca la importancia de la participación de las comunidades indígenas y sus líderes en las acciones gubernamentales que tengan que ver con los pueblos indígenas. Souza (2002) y Biasi (2002) coinciden al enfatizar en la necesidad de incorporar una perspectiva de participación y de compromiso del Gobierno con unas políticas públicas diferenciadas a favor de los pueblos indígenas. Las políticas gubernamentales, como denuncia Souza (2002), suelen ser de sumisión y de homogeneización a las comunidades tradicionales. Bajo la ideología republicana de construcción de una 'unidad nacional', se rechazan las culturas autóctonas y se pretende transformar a los indígenas en campesinos, jornaleros u obreros (SOUZA, 2002). Con la participación en la elaboración y ejecución de políticas públicas dirigidas a su pueblo, las poblaciones indígenas procuran, como apunta Leff (2004), reafirmar sus derechos culturales y recuperar el control sobre su territorio como un espacio cultural, ecológico y productivo.

Desde el fin de la esclavitud, en 1888, los quilombolas se quedaron aislados y al margen de la sociedad, e históricamente en Brasil no habían despertado el interés de las administraciones locales, estatales o federales, ni habían recibido atención por parte de ellas. Sin embargo en la actualidad los programas gubernamentales, con el fuerte apoyo de organizaciones de la sociedad civil, han registrado la existencia de 3.500 comunidades quilombolas en el territorio brasileño (MDA, 2012), a las que quieren garantizar la obtención de los derechos sobre las tierras que ocupan mediante la consolidación de políticas públicas, posibilitando su etno desarrollo y etno sustentabilidad (MARTINEZ y MAYER, 2008, BUCHWEITZ *et al.*, 2010). Estos programas respetan la diversidad no sólo biológica sino también cultural, étnica y religiosa, y se entiende que cada comunidad debe ser valorada como protagonista en la construcción de modelos alternativos de desarrollo. En ese sentido, la 'Asociación Quilombo Cerro das Velhas' ayuda y representa a la comunidad en los espacios democráticos existentes, como los pleitos en el ayuntamiento de Canguçu e instancias junto al Gobierno Estadual y Federal, o las frecuentes reuniones del 'Fórum de Agricultura Familiar del Territorio Sur'.

Entre los agricultores familiares, una de las formas de organización más concreta y significativa se presenta en la búsqueda de canales cortos de comercialización, como las ferias de productos ecológicos. Según el relato de los Schiavon, las Ferias Ecológicas son muy importantes, pues la venta directa les posibilita el contacto con los consumidores y la obtención de mejores precios por sus productos. La 'Asociación Regional de los Pequeños Agricultores de la Región Sur' (ARPA-SUL) se encarga de llevar los productos de la familia Schiavon a las ferias abiertas en Pelotas y Canguçu, así como la 'Cooperativa de Productores de Durazno' los lleva a São Lourenço do Sul. El asociativismo tiene una larga tradición entre los agricultores: participan desde 1995 en la ARPA-SUL, y desde 2002 en la 'Asociación Comunitaria de Desarrollo del Rincón de los Mayas' (ACODERIMA), en la que incluso forman parte de la Junta Directiva. Ellos consideran que a partir de la pertenencia a estos colectivos los campesinos obtienen muchas ventajas, individuales y colectivas. La ACODERIMA, por ejemplo, organiza actividades sociales, fiestas en la comunidad, mejoras en las condiciones de vida y de trabajo de la gente, y actuaciones de conservación de los caminos de tierra o de la escuela de los niños.

En el asentamiento 'Conquista da Fronteira', las familias están ligadas en su mayoría a cooperativas, como la 'Cooperativa Regional de los Agricultores Asentados' (COOPERAL), cuyos objetivos son convertirse en una herramienta de organización para que los asentados desarrollen sus producciones, crear alternativas a la pequeña propiedad familiar en la Mitad Sur y promover la construcción de un 'Plan de Desarrollo Sostenible' que les permita su reproducción económica. En el campo del apoyo técnico, extensión y elaboración de proyectos, los asentados cuentan con la 'Asociación Técnica de Cooperación Agrícola' (ASTECA), asociación de técnicos y agrónomos con sede en el asentamiento de Hulha Negra, y enfocada a la atención al público en los asentamientos del entorno; y con la 'Cooperativa de Prestación de Servicios Técnicos' (COPTec), el colectivo de trabajadores en extensión agraria. La COOPERAL, junto con otra cooperativa, la 'Cooperativa de Producción, Trabajo y Cooperación' (COOPTIL), está promoviendo y apoyando a los asentados en

la plantación de árboles nativos, frutales y eucaliptos en sistemas agroforestales en sus lotes. Además, con el apoyo de las cooperativas algunos asentados están creando bosques de 0,5 hectáreas de eucaliptos seleccionados para la producción de miel: los bosques albergan las plantas productoras de semillas, desarrolladas especialmente para la apicultura. Una última cooperativa, la 'Cooperativa Agrícola Mista de Aceguá' (CAMAL) recoge y procesa toda la leche de los asentados. En la región, la actividad agropecuaria es la matriz productiva que más se adecúa al potencial natural de la región, siendo la producción de leche una de las actividades regionales de mayor potencial económico.

En el contexto local, los asentamientos están adquiriendo un 'nuevo protagonismo' en el Territorio Sur, donde los 'agricultores sin tierra', a través de sus asociaciones y cooperativas, están involucrándose y rompiendo con su histórica marginalización social y económica (WOJAHN y RECH, 2009).

6.2.3. Objetivo 2.3 - Cuestiones de Género y Relación

La cuestión de género, como el reconocimiento y la mayor participación de las mujeres, también se está evaluando en los grupos analizados. De acuerdo con Roces y Montiel (2010), las mujeres siempre han desempeñado un papel estabilizador en el modo de producción campesino, un papel central aunque ignorado por la historia oficial. Las mujeres desde siempre han actuado activamente en las 'esferas productivas domésticas', aportando sabiduría, conocimiento local y trabajos de cuidado y mantenimiento de la vida (HECHT, 2007; CARRASCO, 2009).

En las comunidades indígenas guaraníes, la aportación del trabajo de las mujeres está muy presente. Igual que en muchos lugares del mundo y a lo largo de la historia, como destacan Pascual-Rodríguez y Herrero-López (2010),

gran parte de la producción para la subsistencia de los pueblos indígenas ha dependido de las mujeres. Ellas tienen un papel protagonista en el mantenimiento de la vida y de los procesos de producción en la aldea 'Coxilha da Cruz'. En la división indígena de roles entre hombres y mujeres, normalmente no hay diferencia en la atribución de responsabilidades a unas u otros (GRUBITS *et al.*, 2005). Pero es habitual que la actuación política de las mujeres en la aldea sólo se manifieste en ausencia de los hombres. Algunos hombres indígenas desean convertirse en 'hombres de la ciudad'. Las mujeres indígenas, por otro lado, raramente dejan de residir en la reserva y son las que siempre mantienen la 'identidad guaraní'. Así, la participación política de las mujeres cobra importancia cuando una de ellas se convierte en 'guardiana' de la cultura y de los conocimientos tradicionales, o cuando una de ellas se convierte en la interlocutora con el mundo 'no indígena'.

Las mujeres quilombolas participan en muchas acciones gubernamentales que están en desarrollo y que van dirigidas a las mujeres negras, algunas impulsadas por el programa de 'Promoción de la Igualdad de Género, Raza y Etnia' (BUTTO y LEITE, 2006; BUTTO, 2011), y otras originadas en la propia comunidad y empujadas por organizaciones no gubernamentales, en especial el Centro de Apoyo al Pequeño Agricultor (HAERTER, 2011). En el quilombo 'Cerro das Velhas' el énfasis de estas iniciativas está en las actividades productivas: buscan y potencian la ocupación y renta a las mujeres de la comunidad, pero también pretenden reforzar la presencia de las mujeres quilombolas y su participación en los espacios colectivos existentes. Ellas han formado el 'Grupo de Mujeres Siempre Unidas Venceremos', por medio del cual se organizan, dialogan, imparten talleres de artesanía, y participan en eventos colectivos. Además, como destaca Siliprandi (2002 y 2009), de manera paralela a las relaciones de producción y consumo, todos los movimientos de las mujeres sostienen la construcción de un sistema agroalimentario sustentable.

En la familia Schiavon muchas de las actividades agrícolas se comparten entre hombres y mujeres, o se dividen de acuerdo a la aptitud e interés personal. Los espacios privados de producción en la finca, así como los

espacios públicos de comercialización en las ferias, se comparten en buena medida entre la pareja, pero las actividades de mantenimiento de la economía doméstica y de cuidados de la familia están bajo responsabilidad de las mujeres. La sostenibilidad de la vida humana no solo requiere recursos materiales, sino también contextos y relaciones de cuidado y afecto. De acuerdo con Leff (2004), la emancipación efectiva de las mujeres no se alcanza solo con la repartición de cuotas de poder en el mundo cosificado y reglamentado por la sociedad centrada en lo masculino. Ellas tendrán que construir su propio espacio de expresión y poder. La opción por la Agroecología, aún a falta de incorporar explícitamente una mirada feminista, contribuye a impulsar cambios hacia la igualdad de género (ROCES y MONTIEL, 2010). Al centrarse en la producción para atender a las necesidades alimentarias, los agricultores familiares pasaron a estimular la diversidad productiva y a dar valor a las producciones de las mujeres, tradicionalmente desarrolladas en el ámbito privado. La miel está vinculada a la reproducción y al mantenimiento de los individuos y de la familia, es decir, está conectada a la economía del ámbito doméstico (GARCÍA-FRÍAS, 2005), de manera que las mujeres desempeñan muchas actividades, en las que no se excluye a los hombres, si no que se comparte el espacio productivo y el espacio público, es decir, en la finca y en las ferias. La mano de obra es familiar y cuenta con la fuerza de una abuela, una madre y una adolescente. A raíz de la mayor autoestima de las mujeres, la familia Schiavon ha experimentado un proceso de empoderamiento femenino en la producción.

En el asentamiento 'Conquista da Fronteira', la participación de las mujeres en el trabajo no está explicitada, pero es intensa y muy importante, especialmente por el tema de la agroindustria. Además de la apicultura, hay otras muchas actividades manuales y de procesamiento que exigen atención y calidad en la ejecución. Hay que considerar el trabajo familiar doméstico en un marco analítico adecuado, evitando derivar en la clásica 'invisibilidad social' de dichos trabajos (HECHT, 2007; CARRASCO, 2009), muy fuerte en los asentamientos. Sin embargo, en ese caso es mucho más que trabajo doméstico: por tratarse de procesar alimentos a gran escala, los cuidados con

la higiene y eficacia son fundamentales, características asociadas a los trabajos del ámbito doméstico y que los asentados suelen asociar a las mujeres. Los asentados apicultores consideran que en el campo, en los colmenares, las actividades son menos cuidadosas o delicadas y más bien sucias y pesadas, exigiendo un duro trabajo en especial durante las zafras y cosechas. El trabajo en la 'sala de la miel', por otro lado, exige higiene y cuidado al detalle. Hay muchas actividades, desde la limpieza y preparación de los panales para la centrifugación, la retirada de propóleos, la desoperculación y la extracción de la miel, hasta el procesamiento y el envasado de la miel pura y limpia. Todo ese proceso requiere mucha mano de obra, en un trabajo juicioso pero intenso, en el que suele estar involucrada toda la familia, hombres y mujeres, jóvenes y mayores.

6.3. Objetivo 3 - ECONOMÍAS LOCALES E IMPORTANCIA ECONÓMICA

El tercer objetivo general de esta investigación pretendía examinar las cuestiones de la reproducción económica local en los grupos estudiados considerando los factores de territorialidad y de multidimensionalidad del desarrollo. Los objetivos específicos fueron: (3.1) examinar los ingresos económicos y la importancia de la cuestión financiera de los sistemas apícolas agroforestales para cada grupo estudiado (cuestión que se aborda en los artículos II y III); (3.2) explorar el valor de la soberanía alimentaria en las economías locales considerando los factores de territorialidad y de multidimensionalidad del desarrollo (cuestión que se aborda en los artículos II y III); y (3.3) evaluar las reflexiones e indicaciones de los miembros de los grupos estudiados respecto a su calidad de vida (cuestión que se aborda en los artículos II y III).

6.3.1. Objetivo 3.1 - Ingreso Económico y la Cuestión Financiera

La importancia de las abejas y de los árboles, en el campo de la agricultura familiar campesina e indígena, tiene tanto peso en el ámbito social como en el económico. Antes de alcanzar una importancia económica, la introducción de abejas y la producción de miel en las experiencias con sistemas agroforestales ha asumido un valor ecológico, social y cultural significativo para las comunidades. Como dijo Carrasco (2009), la perspectiva de la economía debe dar prioridad a las condiciones sociales y de vida de las personas, basándonos en la idea de que la economía está para servir a las personas, y no las personas para servir a la economía (MAX-NEEF, 2004).

Las innovaciones como los sistemas agroforestales apícolas incrementan en varios aspectos la sostenibilidad de los agroecosistemas (OLIVEIRA *et al.*, 2013). La producción de 'innovaciones sociales', es decir, nuevas formas de hacer, pensar y sentir críticamente el sistema agroalimentario en su conjunto (CALLE-COLLADO y GALLAR-HERNÁNDEZ, 2010), es propia de los diálogos entre ciencia y saberes locales que propone la Agroecología. La crianza de abejas aprovecha la mano de obra existente en la finca y genera ocupación e ingresos (BOTH, 2008; AMARAL, 2010), contribuyendo a mantener a las familias en el campo. La apicultura puede introducirse gradualmente en la finca, con pocas colmenas al inicio, siendo una actividad prácticamente libre de inversiones dado el escaso capital necesario para su comienzo (SEVILLA-GUZMÁN, 2004). Además, el potencial melífero de los cultivos implantados y de la vegetación nativa se aprovecha con la inserción de abejas en el agroecosistema (WOLFF *et al.*, 2009b).

En la aldea 'Coxilha da Cruz' los guaraníes subsisten gracias a cultivos de maíz, frijoles negros y blancos, sandías, yucas o calabazas, entre muchos otros cultivos anuales; además de árboles frutales, como guayubira, guayaba, naranjo, mango, butia, entre otros. Además de los cultivos familiares, crían pequeños animales, como gallinas, patos y cerdos. Originalmente, su alimentación se basaba en lo que producían, cazaban y recolectaban en el bosque, pero en la actualidad el Gobierno les entrega mensualmente complementos alimenticios en forma de 'cesta de alimentos' (MDA, 2012). De acuerdo con algunos de los ancianos indígenas, antiguamente ellos obtenían todo lo necesario, alimentos y utensilios, del bosque. En la actualidad, la comunidad indígena 'Coxilha da Cruz' posee de manera comunitaria un horno artesanal de pan, un pequeño tractor, una centrífuga para extracción de miel, además de algunos embalses para piscicultura. En la reserva tienen bosques nativos, con mucho valor para los indígenas, tienen árboles plantados, cultivos y campos, pero sólo venden productos de cestería y artesanías de madera. Las ventas se efectúan generalmente en la carretera, cerca de la aldea. En los bosques mantienen sus colmenas, de donde sacan la miel para las familias.

Cada colmena puede producir hasta 10 kg de miel, cantidad que consideran suficiente para abastecer a todas las familias.

Los indígenas guaraníes de la aldea 'Coxilha da Cruz', así como los afrodescendientes del quilombo 'Cerro das Velhas', no parecen haberse percatado de las ventajas de tener colmenas de abejas, integrarlas en sistemas agroforestales y aprovechar los beneficios de sus períodos de floración. Los representantes de estos grupos manifestaron sistemáticamente un interés y una preferencia por las 'abejas sin aguijón', pero no por considerarlas como una alternativa económica en sus comunidades, es decir, no consideran la posibilidad de vender la miel de estas pequeñas abejas, ni tampoco piensan en producir enjambres para la venta de colmenas en el mercado.

Los quilombolas garantizan su subsistencia con la producción de alimentos, como maíz, frijol, yuca, patata, patata dulce, sandía, cacahuetes, caña de azúcar, calabazas, calabaza-de-cuello, calabaza moganga, melón, sandía, guandú, entre otros cultivos y muchos más frutales. Esta diversidad, muy típica de la agricultura campesina, es la responsable del desarrollo de unos 'estilos agroalimentarios' específicos (CALLE-COLLADO et al., 2012), en los que los campesinos, partiendo de la cercanía y del saber local, aplican un enfoque agroecológico en su cotidianidad que recupera y recrea manejos de los agroecosistemas. La familia Matos ha destacado que para comer cultivan "todo lo que es planta de labranza". Tienen cuatro variedades de maíz criollo: la 'pururuca' es la mejor, de grano pequeño pero muy pesado y resistente a plagas; la 'paja' es para artesanías, porque se produce paja muy blanda y en gran cantidad. De yuca tienen tres variedades criollas: la 'cepillito', la 'blanca' y la 'rama verde'. De batata dulce tienen la 'pie de gallina', la 'color de rosa' y la 'polvillo redonda'. Algunas familias quilombolas plantan tabaco y acacia, y venden la producción a las industrias tabacaleras o de celulosa de la región. La cría de animales más común es el ganado de leche, gallinas y cerdos, pero básicamente sirve para abastecer a las familias y pequeños negocios, no para la venta en el mercado convencional. En la agricultura se utilizan caballos para arar. El agua utilizada por los quilombolas proviene de unos estanques sin instalaciones de tuberías ni tratamientos. No obstante, los

Matos da mucha importancia a que los manantiales y vertientes estén siempre cubiertos de bosque ya que los árboles, en su opinión, les garantizan la calidad del agua.

Los técnicos del Centro de Apoyo al Pequeño Agricultor, que han promocionado iniciativas para la generalización de la inclusión de abejas en los sistemas de producción de los quilombolas, argumentan que el tema de las abejas contribuye a la valorización de la sabiduría y la cultura quilombola, pero que también puede acelerar su inclusión económica. En otros quilombos, como el de ‘Colonia Francesa’, en el municipio de Pelotas, hay apicultores con 90 colmenas pobladas y nunca falta miel en la comunidad. De las ‘abejas melíferas africanizadas’ consiguen sacar 20 kg de miel por caja, según ellos “sin forzar mucho las abejas”.

Los agricultores familiares y los asentados de la reforma agraria, ya informados de una demanda de mercado no atendida respecto a la comercialización de enjambres de ‘abejas sin aguijón’ y conocedores de que muchos meliponicultores ya se movilizan para producir nuevos enjambres a partir de los que ya disponen, están atentos a ese posible mercado. Pero en primer lugar quieren ampliar sus colmenas de ‘abejas melíferas africanizadas’ para atender al mercado comprador de miel y otros productos apícolas. Después, si fuese posible, considerarían entrar en el mundo de la crianza de abejas nativas ‘sin aguijón’ e intentarían atender al prometedor mercado de la meliponicultura.

Los Schiavon, así como los demás agricultores familiares de la región, se caracterizan por la delicada atención en sus producciones de patatas, maíz, frijoles, yuca, hortalizas variadas, melocotones, uvas y otros frutales, pollos, cerdos y ganadería lechera, características típicamente ‘campesinas’ (PLOEG, 2008). La interacción entre cultivos y ganadería es una inteligente combinación de diferentes técnicas desarrolladas y aportadas por las sucesivas generaciones de agricultores familiares en la región. Los Schiavon tienen unas 70 gallinas para producción de huevos, 10 gallinas de Guinea, 2 gansos señaleros, 16 cerdos, 1 vaca lechera y 1 pareja de bueyes de tracción,

sumando más de cien animales en la propiedad, además de 9 colmenas de abejas melíferas africanizadas y de enjambres nativos de abejas sin aguijón. La miel excedente se destina a la venta en las ferias. El año pasado sacaron alrededor de 10 kg de miel por colmena, lo que consideran aceptable. La posibilidad de compatibilizar la apicultura con las actividades agropecuarias y forestales, o inclusive no agrarias, dota a esta ocupación, como destaca Sevilla-Guzmán (2004), de una posición privilegiada dentro de la pluriactividad y la complementariedad de rentas. Sin embargo, de acuerdo con el relato de los agricultores familiares, el resultado económico de la apicultura en su propiedad se ve reflejado simplemente con los ingresos obtenidos en la venta de la miel. Pero es cierto que tener miel en las ferias les ayuda a vender los demás productos. Al vender miel en panales, los Schiavon ofrecen a los compradores una garantía máxima de pureza. En la temporada pasada, los Schiavon vendieron tan solo 30 kg de miel, aunque a un buen precio de mercado, por lo que consideran que obtuvieron una buena recompensa de las abejas. Consideran que hay sectores que les aportan menos ingresos que el colmenar, y otros para los tienen que invertir más dinero y esfuerzo para obtener los mismos ingresos. Están aumentando el número de colmenas y esperan tener mucha más miel para vender. De acuerdo con los agricultores familiares, el sistema agroforestal apícola es viable y tiene que estar presente en las propiedades de los agricultores.

En los asentamientos de la reforma agraria, las familias aún buscan una matriz que posibilite su reproducción económica y social (MEDEIROS, 2007; SILVA y CASALINHO, 2011; LINDNER y MEDEIROS, 2012). En los asentamientos del municipio de Canguçu, la principal renta proviene del cultivo de maíz, frijoles, patatas, sandías, melocotones, zarzamoras y naranjos, además de la gran importancia de la leche y de la miel. En los asentamientos de los municipios de Hulha Negra, Candiota y Aceguá los ingresos principales se obtienen del cultivo de melón, tomate, cebolla, sorgo, maíz, caña de azúcar, soja y semillas de hortalizas, además de la producción forestal, ganadería bovina y ovina, y producción de leche y miel. En Hulha Negra, las familias que se están dedicando a la apicultura en el asentamiento 'Conquista da Fronteira'

empiezan a involucrarse con la agroindustria y la bioenergía, además de la implantación de frutales y bosques en sistemas agroforestales en sus lotes. Plantan caña de azúcar para la destilería de alcohol. De los campos de melocotoneros, membrillos, naranjos, ciruelos, pitangas y otros frutales planean sacar zumos o pulpas para venderlos embotellados como concentrados. Los asentados quieren registrar una marca para su agroindustria y discuten un proyecto y recursos con el 'Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria' (INCRA) incluyendo también la apicultura. De acuerdo con ellos, las abejas ayudan en el proceso de producción, generan ingresos y, cuando los árboles no están en floración, aprovechan también el campo nativo.

Una de las familias investigadas tiene 50 colmenas, 32 de ellas pobladas con enjambres. Han recolectado unos 42 kg de miel por colmena, totalizando 1.350 kg en el último año. Planean doblar la cantidad de colmenas pobladas. La otra familia investigada, en la que trabajan de forma cooperativa tres familias, han obtenido casi 50 Kg de miel en cada una de las 180 colmenas pobladas del total de 300 que poseen, es decir, han recogido casi 9 toneladas de miel en la última cosecha. De acuerdo con la Federación de las Asociaciones de Apicultura del Estado, la miel es un producto que representa una importancia creciente en las fincas de Río Grande do Sul, mostrándose en la pauta global de exportaciones (FARGS, 2008). Esto indica que puede convertirse en una fuente de ingresos significativa para los campesinos de la región Sur de Brasil. Los asentados contabilizan a los apicultores activos en los asentamientos de la región (en Hulla Negra, Candiota y Aceguá) y suman alrededor de 240, con una producción anual próxima a las 96 toneladas de miel: "casi 100 toneladas de miel que salieron de nuestros asentamientos". Ellos planean eliminar intermediarios y comenzar a vender ellos mismos la miel de los asentamientos, "la miel del MST".

6.3.2. Objetivo 3.2 - Valor de la Soberanía Alimentaria

La polinización y la contribución de las abejas a la productividad de las plantas fue un tema recurrente entre los miembros de los grupos entrevistados. Se ha verificado que en los grupos hay unanimidad en cuanto a la asociación entre abejas y plantas, confirmando la creencia de que las abejas son los organismos más importantes para la polinización de las miles de especies de plantas que florecen en el mundo (GRIMM *et al.*, 2012; GREENPEACE, 2013) y que ayudan a aumentar la calidad y cantidad de la producción de semillas de hortalizas, pastos, granos y frutas (WOLFF *et al.*, 2008b; BURKLE *et al.*, 2013).

Sin embargo, se ha observado entre los grupos analizados que se tienen en cuenta y se valoran otros aspectos beneficiosos y otras formas de ingresos a partir de los sistemas agroforestales apícolas, al igual que en otras comunidades rurales de Brasil (OLIVEIRA *et al.*, 2012) los pueblos tradicionales y campesinos consideran otros tipos de beneficios diferentes a los monetarios. Los indígenas de la aldea 'Coxilha da Cruz' y los quilombolas de 'Cerro das Velhas', por ejemplo, se preocupan por las complementariedades, buscando siempre la soberanía alimentaria, la identidad, el equilibrio y el consenso. Rist *et al.* (2007) realizaron la misma observación al trabajar con campesinos en India, Bolivia y Mali. También Delgado *et al.* (2010), refiriéndose a campesinos en Bolivia, argumentaban que para ellos lo más importante era el mantenimiento de la vida, y no el ingreso monetario. La soberanía alimentaria es una cuestión fundamental para los pueblos tradicionales, en los que la sostenibilidad y la resiliencia se ponen a prueba constantemente, en especial, como lo apuntan Altieri *et al.* (2012), en tiempos de incertidumbre económica y climática.

La 'soberanía alimentaria', como definieron Altieri y Toledo (2011), es el derecho de la gente a producir, distribuir y consumir alimentos saludables, cerca de su territorio y de una manera ecológicamente sostenible. Cuando las familias campesinas eligen depender en gran medida de los ingresos financieros, como lo hicieron los campesinos de la Familia Schiavon y del

asentamiento 'Conquista da Fronteira', hay una tendencia o un riesgo de empobrecimiento a medio plazo. Este proceso de dependencia económica y empobrecimiento ha sido identificado por Couly y Sist (2012) en pueblos tradicionales del norte de Brasil, que pasaron a depender del mercado para vender sus productos y, posteriormente, para conseguir su comida. Los Schiavon consideran que los agricultores familiares deben utilizar diversos tipos de cultivos, producciones y abejas dentro de la propiedad, porque "una u otra especie va resultar beneficiosa para su trabajo". Esto garantiza una producción de alimentos para el mercado y para los consumidores, pero también para la familia campesina. Aquí se percibe que la 'herencia cultural campesina' (PLOEG, 2008) está muy integrada en los sistemas diversificados de agricultura y ganadería familiares (WANDERLEY, 2000), haciendo posible la reducción de riesgos y la generación de estabilidad, flexibilidad y resiliencia (SCHNEIDER, 2003).

6.3.3. Objetivo 3.3 - Reflexiones sobre la Calidad de Vida

Los indígenas guaraníes de la aldea 'Coxilha da Cruz', perciben, al igual que los campesinos en general, que los árboles, las abejas y la miel cumplen una función que va más allá del papel de simple subsistencia de la finca. En la aldea, los cultivos y animales están involucrados en un sistema más amplio, incorporando el concepto de productos para rituales e intercambios de experiencias, trueques de alimentos y mejoras de material genético con otras aldeas. La producción de alimentos en la reserva 'Coxilha da Cruz' está orientada sólo al consumo doméstico por lo que no se comercializa. Para ellos, todo lo que viene de sus cultivos tradicionales, de las 'semillas guaraní', tiene un elevado valor. La producción agrícola es una actividad integradora de la aldea y su entorno, e induce el respeto de los indígenas hacia los elementos naturales del territorio que habitan. Igual que muchas de las plantas nativas de

los bosques, las plantas cultivadas son sagradas para los indígenas guaraníes, esenciales por ejemplo, para la realización de ciertos rituales como el 'Nheemongarai', el bautismo del maíz que revela los nombres espirituales de los niños (ISA, 2013). De acuerdo con el relato de los indígenas, algunos de estos rituales incluyen necesaria y exclusivamente la miel de abejas indígenas sin aguijón. Los indígenas guaraníes consideran que de sus colmenas sacan mucha miel, "suficiente para toda la aldea". La miel es utilizada para el consumo en las familias y también para medicina y rituales litúrgicos. Aplican la resina de las colmenas en medicina, y usan la cera para quemar e iluminar. La resina de las 'yataí' (*Tetragonisca angustula* - Hymenoptera: Apidae, Trigonini), además, se aplica como pintura sobre la piel, para la belleza tanto de hombres como de mujeres y está muy bien considerada.

De manera similar a los indígenas, entre los afrodescendientes quilombolas no existe una preocupación directa en lo que respecta a la importancia económica de los sistemas agroforestales y de las colmenas. Los quilombolas tampoco manifiestan demasiado interés en cuanto al potencial de generación de ingresos de las colmenas, evidenciándose que su atención está más en la alimentación de los niños y la familia, así como en su calidad de vida, algo que se aproxima al concepto de 'racionalidad ambiental', como apuntó Leff (2004). De acuerdo con los quilombolas, "la floresta ayuda a las abejas y ayuda al ser humano". Para ellos, la producción de miel debe darse sin muchas atenciones, sumándose a los ingresos familiares. En las aportaciones de los quilombolas, la sensible 'racionalidad ambiental' manifestada concuerda con el argumento de que la vida tiene su origen en el espacio doméstico, en la cercanía de las casas (PASCUAL-RODRÍGUEZ y HERRERO-LÓPEZ, 2010), y que el tema de la calidad de vida está siempre presente entre ellos.

Los agricultores familiares, a su vez, consideran importante el ingreso económico del sistema, lo cual no está desvinculado a su importancia familiar y social. En la unidad de producción de los Schiavon, la familia consume la mayor parte de la miel recogida por lo que está vinculada a la reproducción y el mantenimiento de los individuos y de la familia, es decir, está conectada a la economía del ámbito doméstico (GARCÍA-FRÍAS, 2005). Tan solo una pequeña

parte de la producción de miel se destina a la venta, que se realiza directamente al consumidor en las ferias en que participan.

Los asentados de la reforma agraria y los técnicos del MST consideran que las abejas tienen un gran potencial para con la reforma agraria, debido a la necesidad de mano de obra y a la generación de ingresos, unido a su gran rentabilidad. Los asentados entrevistados defienden que los sistemas agroforestales son más sostenibles que cualquier otro sistema de cultivo, y recalcan que los proyectos para la implantación de flora melífera y apicultura son muy ventajosos y estimulantes. La rentabilidad de la apicultura, su importancia en la economía de las familias asentadas y su potencial para la sustentabilidad de la reforma agraria, son puntos que se repiten en el discurso de los agricultores asentados. Sin embargo, relacionan la idea de mejorar su calidad de vida por medio de los sistemas apícolas y agroforestales a un cambio en el patrón de vida de las familias en el asentamiento lo asocian al aumento de su renta. Se está confundiendo calidad de vida con el concepto de estándar o nivel de vida, que se basa principalmente en ingresos económicos. Pero calidad de vida incluye no solo elementos de riqueza y empleo sino también del entorno físico, de salud física y mental, de educación, ocio, territorialidad y pertenencia. Sin embargo, calidad de vida es un concepto que se define muy bien como 'bienestar subjetivo', por lo que hay que entender la idea de los asentados investigados. Los buenos resultados alcanzados en el asentamiento animan a las familias a unirse y a fortalecer inversiones en apicultura y sistemas agroforestales. Los testimonios de los asentados de 'Conquista da Fronteira' expresan la claridad y el pragmatismo de la visión de los mismos con relación a este sector.

6.4. Objetivo 4 - SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS APÍCOLAS Y AGROFORESTALES

El cuarto objetivo general de la investigación pretende contribuir a la producción y circulación del conocimiento técnico científico en el ámbito de la sustentabilidad ambiental, como producto de un proceso coevolucionario y multidireccional, en el contexto de las experiencias concretas en estilos agroecológicos de sistemas apícolas y agroforestales llevados a cabo por campesinos y pueblos tradicionales. Los objetivos específicos fueron: (4.1) contribuir a la sistematización del conocimiento empírico de los campesinos y pueblos tradicionales sobre los sistemas apícolas agroforestales (cuestión que se aborda en los artículos II, III y IV); (4.2) apoyar la producción de informaciones junto a los grupos sobre los estilos agroecológicos de manejos de las colmenas en sistemas apícolas sustentables (cuestión que se aborda en los artículos II, III y IV); y (4.3) aportar datos de campo sobre las diferentes especies de abejas encontradas en las fincas de los campesinos y pueblos tradicionales (cuestión que se aborda en los artículos II, III y IV).

6.4.1. Objetivo 4.1 - Sistemas Apícolas Agroforestales

Se ha verificado la existencia de un conocimiento incorporado en los indígenas, quilombolas, agricultores familiares y asentados acerca de la flora melífera local. Se ha comprobado, en especial sobre la flora arbórea nativa considerada de valor apícola por parte de los grupos, una correspondencia entre el conocimiento empírico de los campesinos y el conocimiento académico generado bajo metodología de investigación científica. Se observó una coincidencia absoluta en el respeto a las familias botánicas más citadas

(Myrtaceae y Anacardiaceae) en cada uno de los cuatro grupos de campesinos y pueblos tradicionales. Las dos familias botánicas más citadas por ellos corresponden a las más representativas que se encontraron en el levantamiento científico regional.

Las integraciones de abejas 'melíferas africanizadas', abejas indígenas 'sin aguijón' y árboles nativos y exóticos en las unidades de producción han demostrado ser ejemplos de sistemas agroforestales apícolas con efectos y desdoblamientos ecológicos, sociales y económicos favorables a los procesos ingeniosos e innovadores (PLOEG, 2012) llevados a cabo por los campesinos en transición agroecológica hacia la soberanía alimentaria (CALLE-COLLADO et al, 2013). Los conceptos de territorialidad y de multidimensionalidad del desarrollo asumen en estos sistemas características locales y específicas.

Podemos saber que los agricultores familiares y pueblos tradicionales tienen un conocimiento empírico sobre las floras melíferas locales y sus respectivos períodos de floración gracias a las planillas y cuadros elaborados para las diversas tipologías de hierbas y árboles melíferos, nativos y exóticos. Los indígenas guaraníes de Barra do Ribeiro (bioma Mata Atlántica) relacionaron 25 especies que consideraban de valor apícola para ellos y que estaban presentes en la aldea, siendo 19 árboles (donde 13 son especies nativas y 6 son especies exóticas cultivadas) y 6 plantas arbustivas y hierbas (de las que 2 son especies nativas y 4 son especies exóticas cultivadas). Los quilombolas de Canguçu (bioma Mata Atlántica) identificaron 38 especies como de valor apícola presentes en el quilombo, siendo 29 árboles (donde 14 son especies nativas y 15 son especies exóticas cultivadas) y 9 plantas arbustivas y hierbas (2 son especies nativas y 7 son especies exóticas cultivadas). 35 especies fueron relacionadas por los agricultores familiares de Pelotas (bioma Mata Atlántica) consideradas de valor apícola presentes en la propiedad, siendo 17 árboles (donde 7 son especies nativas y 10 son especies exóticas cultivadas) y 18 plantas arbustivas y hierbas (de las que 7 son especies nativas y 11 son especies exóticas cultivadas). Los asentados de Canguçu (bioma Mata Atlántica), a su vez, escribieron una relación de 26 especies consideradas de importancia apícola por ellos: 17 especies arbóreas (12 nativas y 5 exóticas

cultivadas) y 11 especies arbustivas y rastreras (6 nativas y 5 exóticas cultivadas). En este levantamiento participaron 18 representantes provenientes de los asentamientos 'Sem Fronteira', 'União', 'Novo Amanhecer', 'Bom Jesus', 'Doze de Julho', 'São Pedro' e 'Renascer', además de técnicos de la EMATER y del Convenio INCRA y Embrapa. Por los asentados de la reforma agraria de Hulla Negra, Candiota y Aceguá (bioma Pampa), fueron relacionadas 44 especies consideradas de importancia apícola: 24 especies arbóreas (14 nativas y 10 exóticas cultivadas) y 20 especies arbustivas y rastreras (9 nativas y 11 exóticas cultivadas). Participaron 25 representantes de los asentamientos 'Pátria Livre', 'Conquista da Fronteira', 'Raça Nova', 'Vinte de Agosto', 'Nova Geração' e 'Santa Fé', además de técnicos de la Emater, de la Cooperativa de Asesoría Técnica del MST (COPTec), de la Asociación de Técnicos Asentados (ASTECA) y del Convenio INCRA y Embrapa.

Con el objetivo de comprobar las informaciones y el conocimiento acerca de la flora arbórea apícola nativa por parte de los campesinos e indígenas, se realizó una comparación con el levantamiento arbóreo llevado a cabo con metodología científica en la misma región serrana de Pelotas (bioma Mata Atlántica). En este levantamiento fueron registradas 50 especies de árboles nativos con valor apícola, de 23 familias botánicas, donde las familias más representativas fueran Myrtaceae, con 14 especies, seguida de Anacardiaceae, con 4 especies, y de Lauraceae y Mimosaceae, cada cual con 3 especies (WOLFF et al, 2009c). En el levantamiento hecho junto a los indígenas guaraníes (bioma Mata Atlántica) aparecieron 13 especies de árboles nativos considerados de valor apícola presentes en la aldea, donde la única familia botánica citada más de una vez fue Myrtaceae, con 5 especies distintas. En la relación citada por los quilombolas (bioma Mata Atlántica) se nombraron 14 especies de árboles nativos de valor apícola presentes en el quilombo, donde destacó la familia Myrtaceae, con 3 especies, seguida por Anacardiaceae, con 2 especies. En la relación de los agricultores familiares (región de Pelotas, bioma Mata Atlántica) 7 especies arbóreas nativas de valor apícola fueron citadas en la propiedad, siendo Anacardiaceae la única familia con 2 especies. En la relación de los asentados de Canguçu (bioma Mata Atlántica) fueron

citadas 12 especies de árboles nativos considerados de importancia apícola por ellos, donde las familias Myrtaceae, Anacardiaceae y Arecaceae se destacaron, con 4, 2 y 2 especies distintas, respectivamente. En la relación de los asentados de Hulla Negra, Candiota y Aceguá (bioma Pampa) fueron citadas 14 especies de árboles nativos considerados melíferos por estos asentados, donde las familias Myrtaceae, Anacardiaceae y Sapindaceae se destacaron, cada cual con 2 especies distintas.

Considerando el número total de árboles nativos del levantamiento científico (50 especies distintas), se percibe una cierta representatividad de árboles en relación a la totalidad de plantas presentadas por los campesinos e indígenas, estadísticamente significativa por estar bastante por encima del 10% de representatividad: 14% en la familia de agricultores familiares; 24% en el grupos de los asentados de Canguçu; 26% en el grupo de los indígenas guaraníes; 28% en el grupo de los quilombolas; y 28% en el grupo de asentados de Hulha Negra, Candiota y Aceguá. El porcentaje alrededor de los 25% fue considerado satisfactorio por parte de los grupos trabajados. Al mismo tiempo, se puede comprobar una coincidencia absoluta con respecto a las dos familias botánicas más citadas (Myrtaceae y Anacardiaceae) entre cada uno de los cinco grupos y aquellas mismas familias botánicas más representativas que se han encontrado en el levantamiento científico realizado en la región. Esto confirma una correlación positiva entre el conocimiento empírico de los campesinos y el conocimiento académico generado bajo la metodología de investigación científica.

Los árboles, nativos o exóticos, son de especial interés para el planteamiento y el diseño de sistemas agroforestales apícolas. Pueden ser estudiados y adecuadamente integrados, preservados y manejados en los sistemas de producción agroecológica, ofreciendo ventajas directas a las abejas y a la producción de miel. En base a esto, y considerando el número total de árboles citados por los campesinos e indígenas aplicables a sistemas agroforestales apícolas, se ha verificado el conocimiento por parte de los campesinos e indígenas sobre las especies arbóreas disponibles: los quilombolas apuntaron 29 árboles melíferos; los asentados de Hulha Negra,

Candiota y Aceguá, 24; los indígenas guaraníes apuntaron 19; los agricultores familiares, igual que los asentados de Canguçu, apuntaron 17 árboles melíferos cada uno.

Extendiendo un poco más este razonamiento, y considerando el número total de especies de valor apícola citadas por los grupos, independientemente de las tipologías botánicas, se verifica que: 44 plantas melíferas fueron apuntadas por los asentados de Hulha Negra, Candiota y Aceguá; 38 por los quilombolas; los agricultores familiares apuntaron 35; 26 los asentados de Canguçu; y finalmente, 25 plantas melíferas fueron apuntadas por los indígenas guaraníes. Estos números indican una buena capacidad de observación y un acúmulo de conocimientos por parte de los campesinos e indígenas sobre la flora de su localidad, concretamente en relación a las especies consideradas de valor apícola. Esto confirma los argumentos de Ploeg (2008 y 2012) y Holz-Giménez (2007 y 2010) en cuanto a la capacidad de generar conocimientos agroecológicos por parte de los campesinos, de manera horizontal, descentralizada y de amplia extensión: una de las mayores fortalezas de estos grupos sociales.

Así mismo, los asentados de Canguçu, los que menos especies identificaron, argumentaron que estaban viviendo hacía poco tiempo en la región, y defendieron la idea de que en su región de origen, en el norte del Estado de Río Grande do Sul, conocían mejor las plantas locales y sus características. Lo mismo dijeron los indígenas guaraníes, algunos de ellos destacando que conocen mucho mejor los árboles de la región de las Misiones, incluso sus nombres en guaraní, en español y en portugués, que los árboles del lugar donde está ubicada su reserva indígena. Como apunta Leff (2004), con la promoción de los conocimientos tradicionales y el empoderamiento de los campesinos, los mismos pasan a generar nuevas técnicas y apropiarse del conocimiento científico moderno, en dirección a la autogestión de sus fuerzas productivas, y democratizando los procesos de producción y sus medios de vida.

Se han constatado situaciones similares de conocimiento botánico empírico en pueblos tradicionales, campesinos y apicultores en otros puntos de Brasil. Couly y Sist (2012) encontraron un conocimiento importante sobre un gran número de especies forestales en poblaciones ribereñas de Amazonía. Silva (2004) ha demostrado la existencia de conocimientos complejos incorporados en apicultores del sur de Brasil sobre las floraciones botánicas y las prácticas de gestión asociadas, para obtener una buena productividad y equilibrio sanitario en sus colmenas. Los conocimientos previos sobre las plantas melíferas en las comunidades rurales favorecen la integración entre sistemas agroforestales y apicultura o meliponicultura, sacando el mejor provecho de la mano de obra aplicada (WOLFF *et al.*, 2008c; WOLFF *et al.*, 2009; WOLFF y MAYER, 2012). Tales iniciativas fortalecen la capacidad de ‘resistencia campesina’ de la gente (TOLEDO y BARRERA-BASSOLS, 2008; DELGADO *et al.*, 2010), como concepto emancipador de ‘construcción de autonomía’ para diseñar nuevas formas de avanzar (HOLZ-GIMÉNEZ, 2007; PLOEG, 2012). Con la participación de científicos, peritos, políticos y de actores locales, cada cual con su conocimiento científico y no científico correspondiente, como un proceso de aprendizaje social surge la ‘gobernanza sostenible de los recursos naturales’ (RIST *et al.*, 2007).

6.4.2. Objetivo 4.2 - Estilos de Manejos Agroecológicos Apícolas

Para los indígenas guaraníes de la aldea ‘Coxilha da Cruz’, las prácticas agroforestales se hacen sin definir las intencionalmente. Las colmenas de ‘abejas melíferas africanizadas’ están instaladas en el interior de los bosques, donde se benefician de las flores de los árboles, arbustos y hierbas existentes. Las colmenas de abejas sin aguijón están cerca de las casas. Desconocen el concepto de sistemas apícolas y agroforestales, pues no existe la intencionalidad y actúan “más por el equilibrio”, consiguiéndolo en la práctica.

Las abejas están presentes en el manejo forestal y, sin darse cuenta, se dirigen hacia el diseño de un sistema ventajoso para las abejas, ayudándolas a producir miel.

Los extensionistas del CAPA trajeron las cajas, construidas de madera y de acuerdo con el patrón técnico nacional, el modelo 'Langstroth'. Los indígenas están plantando muchos árboles frutales y madereros, ya que consideran que también son buenos para las abejas. Por sí sólo el bosque nativo es valioso para los indígenas, aportando un ambiente equilibrado y diversificado donde las colmenas forman parte del sistema. Por lo general los indígenas tienen tradición de trabajo con abejas y tienen modos de manejo propios. Sin embargo, los indígenas guaraníes investigados en la aldea 'Coxilha da Cruz', hasta el momento no han demostrado tener un conocimiento demasiado sofisticado sobre el manejo de las colmenas. Consideran precioso el bosque nativo, plantan árboles exóticos y nativos, tienen áreas de campos y de cultivos diversificados y comprenden que todo eso es beneficioso para las abejas. Las colonias de 'abejas sin aguijón' se crían de forma convencional, en cajas de madera modelo 'Mayer' y con revisiones periódicas para intentar obtener mejores resultados en la producción. Las gestiones se han dirigido a fortalecer las colonias, permitiendo la división de los enjambres existentes para aumentar el número de colmenas pobladas en la aldea. De sus colmenas de 'abejas africanizadas' los indígenas guaraníes sacan miel dos veces al año, una en primavera y otra en verano. En estas épocas los indígenas revisan las colmenas básicamente para verificar si hay miel disponible en ellas. Debido a la manipulación rudimentaria de los panales, los indígenas no pueden utilizar una máquina centrífuga extractora de miel, sino que la deben sacar para provocar el chorreo de la miel. No realizan la gestión de los cuadros ni la reposición de cera alveolada en el interior de las cajas. Sólo practican la extracción directa de los panales, procediendo a la recolección de la miel de forma tradicional y natural.

Los afrodescendientes del Quilombo 'Cerro das Velhas' asocian los bosques a las cosechas de miel, pues históricamente los mayores y sus antepasados sacaban mucha miel de las abejas que vivían en los bosques. En la familia Matos pasaba lo mismo, pero ahora, por una cuestión de

hipersensibilidad a la apitoxina, sólo quieren trabajar con las abejas nativas 'sin agujión', como las 'jataí', las 'mandazaia', las 'mirim mosquito' o las 'tubuna'. Consideran que las 'abejas sin agujión' son apacibles y tranquilas. No tienen experiencia de trabajo con esas diminutas abejas, pero pretenden adquirirlo a medida que vayan trabajando más y más con las colonias, y además cuentan con la orientación del Centro de Apoyo al Pequeño Agricultor.

Entre los agricultores de la Familia Schiavon está muy consolidado el concepto de que las abejas son las principales polinizadoras de las flores (KERR *et al.*, 1996; MICHENER, 2000) y consideran que existe una estrecha relación entre la supervivencia de las abejas y la productividad de las plantas (CARVALHO, 2003; WOLFF, 2007; WOLFF *et al.*, 2008b). Su opción de manejo agroecológico desde hace muchos años, fortalece la teoría de que la Agroecología, debido a su característica multidisciplinar, también actúa como herramienta para la educación ambiental (ALONSO, 1994; GAUTHIER y WOODGATE, 2000; HOLZ-GIMÉNEZ, 2007; ALBERICH, 2009). Las colmenas de 'abejas africanizadas' se encuentran cerca del huerto y se benefician de las flores de los árboles frutales y árboles nativos, así como de las flores de las hierbas de la cobertura verde permanente.

El estado de los panales y la capacidad de producción de la reina no son evaluadas por los Schiavon, que tampoco prestan especial atención a la colmena durante las 'entre zafras'. En el período de floración se colocan una o dos alzas bajo las colmenas, que se quitan dos o tres veces al año para extraer la miel. No sólo en la fase cría el manejo de las colmenas es aún muy rudimentario, también la extracción de miel se hace por el método tradicional, por aplastamiento manual de los panales ya que las máquinas centrifugadoras no funcionan bien con los panales. En las colmenas, los cuadros de las cámaras de cría no se manipulan, ni tampoco se retiran los panales viejos o defectuosos para sustituirlos por cuadros con láminas de cera alveolada. No se presta una atención especial a las crías del enjambre ni se evalúa el estado y capacidad de producción de las reinas. Solo se registra que, en algunas situaciones, en las colmenas se realizan divisiones naturales de enjambres, hecho que ni se impide ni tampoco se aprovecha para poblar con nuevas

colmenas el colmenar. En la cosecha, toda la cera de los panales se corta fuera de los marcos para extraer la miel. Los panales son destruidos y las abejas deben producir cera nueva y reconstruir la estructura cada vez que se saca la miel. Los agricultores familiares analizados también venden la miel directamente en los panales, entregándolos *in natura* a los consumidores en las ferias. Los Schiavon consideran que muchas de estas fases podrían ser mejorados, y que se podría alcanzar mayor productividad mejorando la gestión de las colmenas y con el correcto manejo de los panales de cría y los de miel. El uso de cuadros alambrados e incrustados con láminas de cera alveolada les permitiría la centrifugación de los cuadros, extrayendo la miel sin estropear los panales, que podrán ser reaprovechados en las colmenas.

El grupo del asentamiento 'Conquista da Fronteira' es el único que mostró una gestión del colmenar relativamente tecnificada, incluyendo la rotación de cuadros en las colmenas y una dinámica para trabajar con muchas colmenas contemporáneamente y grandes volúmenes de miel. La apicultura es una actividad bastante organizada entre los sin tierra del asentamiento 'Conquista de la Fronteira'. Poner colmenas y cuidar de las abejas está resultando sencillo y estimulante para ellos, que buscan capacitación y entrenamiento permanente. Con frecuencia los asentados trabajan de manera colectiva e intentan aplicar en sus colmenares parte de las técnicas aprendidas, desde el manejo de los cuadros de cría y el control de 'enjambrazones', al uso de cera laminada, panales alambrados y retirada de la miel en máquinas centrifugadoras. Además, por el gran número de colmenas y por sus planes de crecimiento, la cantidad de miel que producen va en aumento. Comercializan la miel no sólo en botes y cubos de 26 kg, sino también en tambores de 65 y 260 kg. Ellos comentan que sólo trabajan con 'abejas africanizadas' en parte porque se están especializando en la apicultura, pero en parte debido a que casi no encuentran nidos de otras abejas en la región. Los agricultores recuerdan que en la región de donde provienen, la Sierra al norte de Río Grande do Sul, existían muchas especies de abejas nativas y gran cantidad de colonias. Las colonias estaban en los matorrales y en las casas de los agricultores familiares, colgadas en pequeñas cajas de madera junto a las paredes. Los asentados

reconocen la meliponicultura como una actividad económicamente ventajosa, pero sufren con la baja presencia de abejas nativas en la región y con la escasez de informaciones técnicas sobre la biología de los meliponíneos y sobre los manejos de las colonias. Consideran adecuada su integración para el manejo de los bosques y agroecosistemas.

Se elaboraron calendarios apícolas locales a través de las dinámicas de grupo realizadas y de los datos botánicos aportados por los distintos grupos. Estos calendarios sirven de indicadores para la sustentabilidad agroecológica en la apicultura y meliponicultura, y orientan los manejos en los colmenares. Confrontando los períodos de acúmulo de floración y las épocas de escasez, cada calendario apícola contribuye al conocimiento de la capacidad local de producción de miel y de las épocas más adecuadas para los manejos en las colmenas. Los calendarios apícolas orientan las decisiones en aras de sacar el mejor provecho de los factores ambientales, humanos y sociales. Cuando realizamos una comparación entre los diferentes grupos advertimos que hay una fuerte semejanza entre sus calendarios locales. La temporada en la que existe oferta natural de alimento para las abejas oscila en todos ellos, pero son siempre los meses de septiembre a diciembre en los que se da el mayor aporte de polen y néctar, lo que se conoce como 'período de zafra' y marca el periodo de cosecha en los colmenares. La baja oferta de floraciones desde mayo a agosto se denomina el 'período de entre zafra', es decir, el período en que las colmenas deberían quedarse protegidas y con alimento suficiente para mantener su población hasta el inicio del próximo período de floración.

El calendario apícola elaborado por los agricultores sin tierra asentados en Hulla Negra, Candiota y Aceguá (bioma Pampa) es algo diferente al de los indígenas guaraníes, agricultores familiares y asentados de Canguçu (bioma Mata Atlántica) respecto a la oferta total de néctar y polen. Para los asentados en el bioma Pampa, hay dos picos de zafra muy concretos: el de la primavera, de septiembre a diciembre, y el de otoño, de febrero a abril. El primer pico se caracteriza por englobar un mayor número de especies, con predominancia de las arbóreas, mientras que en el segundo predominan especies arbustivas. Existen grandes similitudes entre lo observado en el campo y manifestado por

los campesinos en las dinámicas, y lo que se encuentra en la bibliografía científica (LORENZI, 1992, 1998, 2002 y 2005; WIESE, 2005; WOLFF *et al.*, 2008c y 2009). Esa fluctuación observada por los campesinos e indígenas es una regla general que se aplica a toda la región de clima templado en el sur de Brasil, donde la primavera es el período fuerte de floraciones y en invierno hay escasez. En los calendarios de floraciones de los indígenas guaraníes y de los asentados de Canguçu destaca la ausencia casi total de floraciones apícolas fuera de la primavera, es decir, fuera del período de septiembre a diciembre. No pasa lo mismo en los calendarios elaborados por los demás grupos de campesinos, pues ahí aparecen unos picos de floración también entre febrero y mayo, lo que se corresponde con el período de otoño en la región Sur.

En cuanto a la tipología botánica de los árboles, igual que entre los distintos biomas Pampa y Mata Atlántica, todos los grupos coinciden en el periodo de auge de la cosecha, siempre en primavera y en especial de septiembre a noviembre, así como en el periodo de ausencia de floraciones en el invierno, especialmente en junio y julio. En este grupo de las plantas arbóreas se constatan floraciones mejor distribuidas que en las plantas arbustivas y herbáceas, pues en muchos momentos del año el número total de plantas floridas se corresponde simplemente con el número de árboles en floración, especialmente en el período de febrero a mayo, es decir, en el otoño local, en el que los árboles ofrecen una buena y prolongada oferta de néctar y polen a las colmenas. Las especies arbóreas son el grupo botánico de mayor interés en el diseño y gestión de sistemas agroforestales apícolas. Sin embargo, gran parte de los grupos percibieron una escasa oferta de flores para esa tipología botánica en los períodos de verano, otoño y invierno. Para ellos, las floraciones de los árboles suceden mayoritariamente en el período de septiembre a noviembre, la primavera local. Sólo para los afrodescendientes quilombolas y para los agricultores familiares, en cuanto a su vegetación arbórea local, las floraciones están mejor distribuidas al final del invierno, en la primavera y en el otoño. Aquí se comprueba que basándose en los calendarios locales de floración es posible planificar los momentos más adecuados para la intervención en cada colmenar, esto es, introducir la alimentación estimulante

que antecede a las floraciones, proceder a las limpiezas y los manejos de nidos, colocar las alzas y preparar las cosechas. Anticipándose a los períodos de carencia de flores, los campesinos pueden planificar la retirada de las alzas, la colocación de reductores de piquera y la alimentación de mantenimiento en las colmenas.

Con el análisis de los calendarios de floración, también se pueden planificar la plantación de las especies más indicadas para el mantenimiento de los colmenares en las fincas, así como orientarse en la toma de decisiones sobre el mejor momento para los cortes selectivos, la poda y los manejos de biomasa. El diseño sustentable de los agroecosistemas forma parte de la dimensión técnico-productiva de la Agroecología, donde la ecología, como destacan Calle-Collado *et al.* (2011), es el marco científico de referencia, que en diálogo con el conocimiento tradicional campesino e indígena propone la redefinición de los fundamentos técnicos de la agronomía, la veterinaria y las ciencias forestales. Los agricultores deben ir perfeccionando los calendarios con el paso del tiempo, a medida que vayan adquiriendo nuevos datos botánicos e informaciones de campo. Además, la fenología de las especies puede variar de un año al otro dependiendo de la climatología, especialmente en el grupo de las plantas herbáceas y arbustivas. También algunas especies florecen más de una vez al año, aunque presenten un pico notable de floración en una época específica. Sin embargo, los calendarios apícolas elaborados por los grupos ya se consideran buenos indicadores, prácticos y relevantes, para la toma de decisiones en los colmenares.

6.4.3. Objetivo 4.3 - Especies de Abejas en las Fincas

En casi todos los grupos analizados hay colmenas pobladas con 'abejas melíferas africanizadas'. La única excepción es el grupo de los afrodescendientes del quilombo 'Cerro das Velhas', donde la familia

entrevistada históricamente no ha trabajado con ‘abejas africanizadas’, y además ahora, debido a la hipersensibilidad a la apitoxina, sólo trabajan con ‘abejas sin aguijón’. Las colonias de ‘abejas sin aguijón’, las abejas nativas de América, están presentes también en casi todos los grupos a excepción de los campesinos del asentamiento ‘Conquista da Fronteira’.

Las ‘abejas melíferas africanizadas’ (*Apis mellifera*: Hymenoptera: Apidae, Apini) son exóticas, fruto de la hibridación natural entre razas de ‘abejas melíferas’ importadas de Europa, y de razas de ‘abejas melíferas’ importadas de África. Son también llamadas ‘abejas de aguijón’, son muy agresivas, sus enjambres se multiplican rápidamente, presentan un gran número de abejas obreras (30.000 a 70.000 individuos) y mucho almacenamiento de miel. Construyen sus nidos en el interior de cavidades o de colmenas para apicultura. Sus panales se disponen verticalmente, uno al lado del otro, contruidos desde arriba para abajo. La reina deposita los huevos en los paneles centrales, y en los laterales son depositados polen y miel por las obreras. Si hay espacio arriba, como es el caso de las alzas para miel instaladas por los apicultores, en los tiempos de floración también se depositará allí la miel. Si no hay sitios libres para la miel y la estación es buena, el enjambre produce una nueva reina y se divide en un ‘enjambrazón’, ocasión en que la reina antigua abandona la colmena con casi mitad de la población de abejas obreras.

Las ‘abejas sin aguijón’ son nativas de América y constituyen un gran grupo de abejas sociales y productoras de miel, también conocidas como ‘abejas nativas’ o ‘abejas indígenas’. Suelen ser de tamaño mucho menor que las ‘abejas melíferas’, pero hay algunas especies tan grandes como estas. Desde el punto de vista de clasificación biológica, pertenecen a la misma familia que las ‘abejas melíferas’ (familia Apidae), pero están clasificadas en diferentes tribus. En Brasil suman casi cuatrocientas especies distintas (MAGALHÃES y VENTURIERI, 2010; VILLAS-BÔAS, 2012), cada cual con sus características morfológicas específicas, estructuras de nidificación, hábitos de vida y locales preferidos. En el Estado de Río Grande do Sul hay 21 especies conocidas (WITTER *et al.*, 2009). Los envases de alimento se construyen con

cera y propóleos y allí guardan la miel o el polen recogido por las obreras. Cuando se da una división de la colonia, un 'enjambrazón', la reina nueva es la que abandona el nido, acompañada de un buen número de abejas obreras. Entre las 'abejas sin aguijón', así como entre las termitas y hormigas, la antigua reina de la colonia no puede volar ya que su abdomen ha aumentado de tamaño considerablemente. Entre los indígenas guaraníes, los afrodescendientes quilombolas y los agricultores familiares estudiados se han encontrado nidificaciones de las 'jataí', de las 'mirim mosquito', de las 'mandazaia', de las 'tubuna' y de las 'irapuá'.

Las 'jataí' (*Tetragonisca angustula*: Hymenoptera: Apidae, Trigonini) son 'abejas sin aguijón' bastante frecuentes en todo el Estado de Río Grande do Sul. Nidifican no sólo en el medio rural sino también en ambientes urbanos, en edificaciones en las ciudades y en muros junto a las casas, generalmente entre bloques de piedra granítica o pequeñas grietas y huecos en paredes o árboles. Hacen grandes nidos, con muchos panales de cría, además de numerosos envases para depositar el alimento. Las colonias de 'jataí' suelen tener un número elevado de abejas obreras, además de una reina en producción. Las colonias de 'jataí' observadas en la aldea indígena 'Coxilha da Cruz' presentaban poblaciones entre 500 a 900 individuos. Cada colonia posee en su agujero de entrada un diminuto y curvado tubo externo de cera, con unos 50 a 80 mm de largo y 7 a 15 mm de diámetro. La cámara de crías de las 'jataí' consiste en un conjunto helicoidal de panales dispuestos uno sobre el otro en posición casi horizontal, llenos de alveolos mirando hacia arriba, en los que la reina pone sus huevos.

Las 'mirim mosquito' (*Plebeia nigriceps* - Hymenoptera: Apidae, Meliponini) son diminutas 'abejas sin aguijón' y viven en nidos muy pequeños, con uno o más discos horizontales de cría, cercados de envases de miel o de polen y unas pocas decenas o centenas de abejas obreras. Las colonias de 'mirim mosquito' observadas en la finca de la familia Schiavon presentaban poblaciones de 20 y 60 individuos. Cada colonia posee un tubo de entrada hecho de cera y propóleo en forma de pequeño conducto externo de 5 a 8 mm de largo y 3 a 4 mm de diámetro. La cámara de crías de 'mirim mosquito' es un

pequeño conjunto, más o menos circular, de panales dispuestos horizontalmente, si es posible uno sobre el otro, repletos de alveolos boca arriba, en los cuales la reina pone sus huevos. Los pequeños envases de alimento son contruidos con cera y propóleo y guardan la miel o el polen recogido por las obreras. Las colonias de 'mirim mosquito' son frágiles y normalmente no resisten a las condiciones del invierno en las cajitas de madera. De hecho, para los agricultores familiares la mayor dificultad de criar a estas abejas en las cajas es precisamente sufrir unas condiciones climáticas duras en invierno.

Las 'mandazaia' (*Melipona quadritfasciata quadrifascita* - Hymenoptera: Apidae, Meliponini) son 'abejas sin aguijón' más grandes que las demás, de tamaño similar al de las 'abejas melíferas africanizadas'. Construyen sus nidos en huecos de troncos de árboles y suelen presentar varios discos horizontales de cría, cercados de envases de miel o de polen y varias centenas de abejas obreras. La entrada de la colonia de 'mandazaia' está formada por un agujero con un diámetro de aproximadamente 4 mm, rodeado por una estructura que consiste en rayos concéntricos, compuestos de barro o barro y estiércol, que se extienden en un semicírculo en la superficie de la pared. La población de la colonia de 'mandazaia' en el quilombo 'Cerro das Velhas' se estimó en unos 900 individuos. Es una especie considerada muy productiva y adecuada para la meliponicultura, pero su presencia natural en Río Grande do Sul está restringida al extremo norte del Estado.

Las 'tubuna' (*Scaptotrigona bipunctata* - Hymenoptera: Apidae, Meliponini) son abejas sin aguijón' encontradas en todo Estado. Dos colonias fueron localizadas en la finca de los Schiavon, ambas en el interior del bosque nativo, dentro de huecos de árboles. Estos huecos estaban a gran altura, por lo que se hacían inaccesibles a la manipulación por los agricultores. Sus nidos presentan el típico tubo de entrada en formato de corneta, de 20 a 40 mm de largo y de 15 a 25 mm de diámetro en el extremo. Sus panales están dispuestos en estratos horizontales, donde se desarrollan las crías. Los envases de miel y los envases de polen son dispuestos alrededor del área de crías, en bolsas grandes redondeadas. Las colonias de abejas 'tubuna' están

más pobladas que el resto de especies estudiadas y producen mucha más miel que estas. Los campesinos mayores en los pueblos tradicionales suelen contar historias sobre la abundancia de la miel producida por las abejas nativas. Según relatos de la familia Schiavon, los antepasados siempre sacaban mucha miel de las colonias que había en el bosque. Los técnicos de crianza de 'abejas sin aguijón' consideran la 'tubuna' como muy importante para la meliponicultura, ya que presentan gran capacidad de producción de miel y aptitud para el manejo propio de la meliponicultura intensiva, pero su importancia también reside en su potencial contribución a la recuperación de la fauna nativa y a la conservación de la naturaleza en toda la región Sur (WITTER *et al.*, 2005).

También se encontraron las 'irapuá' (*Trigona spinipes* - Hymenoptera: Apidae, Trigonini) en la finca de la familia Schiavon, en uno de sus bosques nativos: únicamente un nido, construido en la parte exterior de un tronco de árbol. Esa especie de 'abejas sin aguijón' construye una gran estructura externa de nidificación, con un revestimiento protector hecho de fibras vegetales masticadas, resinas y tierra. Las abejas 'irapuá' muestran un comportamiento extremadamente defensivo. Carecen de validez para la meliponicultura, y los productores de frutas las consideran dañinas ya que cortan los pétalos y perforan los botones florales de los cítricos y otros frutales. Sin embargo, los Schiavon argumentaron que realmente estas abejas no son tan malas para los huertos, y reconocieron su valor e importancia en el equilibrio natural. Aquí se percibe, una vez más, la fuerte conciencia ambiental de los agricultores familiares, coincidiendo con la idea de que la multidisciplinariedad de la práctica agroecológica actúa como herramienta para la educación ambiental. El concepto de que las abejas son fundamentales polinizadoras de las flores (KERR *et al.*, 1996; MICHENER, 2000) y que existe una relación estrecha entre la productividad de las plantas y la supervivencia de las abejas (CARVALHO, 2003; WOLFF, 2008; WOLFF *et al.*, 2008b) está muy consolidado entre ellos.

Los indígenas de la aldea 'Coxilha da Cruz' poseen 25 colmenas pobladas con 'abejas melíferas africanizadas' (*Apis mellifera* -Hymenoptera:

Apidae, Apini), además de 5 colmenas vacías. Poseen también 2 colonias de 'abejas sin aguijón', de la especie 'jataí' (*Tetragonisca angustula* - Hymenoptera: Apidae, Trigonini). Las 'abejas africanizadas' y su miel no agradan mucho a los indígenas, y diden preferir las 'abejas sin aguijón', su miel y sus propóleos. Ellos consideran las abejas nativas como "las abejas indígenas", es decir, sus abejas.

Los quilombolas de la familia Matos no poseen colonias de abejas 'melíferas africanizadas', únicamente 'abejas sin aguijón'. Hay una gran preocupación entre los afrodescendientes en cuanto al peligro que representan los enjambres de 'abejas melíferas africanizadas'. Los Matos tienen una colonia de 'jataí' (*Tetragonisca angustula* - Hymenoptera: Apidae, Trigonini) y una colonia de 'mandazaia' (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata* - Hymenoptera: Apidae, Meliponini) en cajas de madera modelo 'Mayer'. Las colonias son fuertes y los quilombolas planean dividir los nidos en dos cajas iguales tan pronto como les sea posible. Los Matos también tienen dos enjambres de 'mirim-mosquito' (*Plebeia nigriceps* - Hymenoptera: Apidae, Meliponini) instalados en grietas en las rocas cerca de sus casas.

Los agricultores familiares de la familia Schiavon tienen 9 colmenas pobladas con 'abejas africanizadas' (*Apis mellifera* - Hymenoptera: Apidae, Apini): 7 colmenas del modelo 'Langstroth' y 2 colmenas del modelo 'Schenck'. Tienen dos colonias de 'mirim mosquito' (*Plebeia nigriceps* - Hymenoptera: Apidae, Meliponini) instaladas dentro de cajitas de madera modelo 'Lübke', y otras 17 colonias de esta especie en nidificaciones naturales junto a la casa de la familia. En los bosques tienen 2 colonias de 'tubuna' (*Scaptotrigona bipunctata* - Hymenoptera: Apidae, Meliponini) y una de 'irapuá' (*Trigona spinipes* - Hymenoptera: Apidae, Trigonini).

Entre los asentados de la reforma agraria, el grupo de tres familias que Gilmar representa tiene 300 colmenas pobladas con 'abejas melíferas africanizadas' (*Apis mellifera* - Hymenoptera: Apidae, Apini) y la familia que Valdinei representa tiene 32 colmenas pobladas con 'abejas africanizadas'. En el asentamiento 'Conquista da Fronteira', en Hulha Negra, los campesinos

tienen varios centenares de colmenas pobladas con abejas 'melíferas africanizadas', pero no tienen ninguna colonia de 'abejas sin aguijón'.

Se puede considerar escasa la variedad de especies y muy limitado el número de colonias de 'abejas sin aguijón' en las fincas estudiadas. Del número total de cinco especies nativas, las 'jataí' y las 'mirim-mosquito' son las que más representación tienen. Son cifras preocupantemente pequeñas cuando se considera que en el Estado de Río Grande do Sul hay una gran diversidad de especies de abejas 'sin aguijón' nativas, con 21 especies ya descritas y catalogadas (WITTER *et al.*, 2005 y 2007). Tampoco se evidenció que los campesinos e indígenas entrevistados hubieran adquirido un conocimiento respecto a su mantenimiento, manejo y aprovechamiento. No obstante, los indígenas de la aldea 'Coxilha da Cruz' han relatado que al norte del Estado de Río Grande do Sul, en los extensos bosques nativos de la región del 'Planalto Meridional' hay abundancia de colonias de abejas sin aguijón en la naturaleza y en las casas. Al igual que los guaraníes, los asentados de 'Conquista da Fronteira' relatan que conocieron las abejas 'sin aguijón' solamente en su región de origen, al norte del Estado de Río Grande do Sul. En su asentamiento, geográficamente ubicado mucho más al sur, en el Bioma Pampa, y bajo condiciones climáticas más duras que los demás grupos, con cobertura vegetal nativa predominante de campos y pastos, los campesinos entrevistados han destacado que prácticamente no encuentran abejas nativas en el entorno del asentamiento.

7. CONCLUSIONES

En Agroecología no se había estudiado hasta ahora el tema de los sistemas apícolas agroforestales. Con este trabajo analizamos la contribución de estos sistemas a la sustentabilidad económica, social y técnico ambiental. La aportación más importante de esta tesis es probar la viabilidad y adaptabilidad de los 'estilos agroecológicos apícolas' según el entorno agroforestal en que se encuentren y, con igual importancia, según el entorno cultural y el económico.

La integración de abejas 'melíferas africanizadas', de 'abejas sin aguijón' y de árboles nativos y exóticos en las unidades de producción de agricultores familiares, asentados de la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes, han mostrado la existencia de distintos ejemplos de estilos de manejos apícolas y agroforestales, con efectos y desdoblamientos ecológicos, económicos y sociales favorables a los procesos de transición agroecológica. Estos sistemas agroforestales apícolas se integran de maneras distintas en las realidades de cada uno de los grupos.

Se ha comprobado que existen conocimientos empíricos acumulados por los agricultores familiares y pueblos tradicionales investigados acerca de la flora apícola y la fenología de la vegetación local arbórea y arbustiva. Gracias a los cuadros de la flora apícola elaborados en dinámicas colectivas, se establecieron 'calendarios locales de floración', exhibiendo visualmente la disponibilidad de floraciones apícolas durante el transcurso del año.

Al comparar las planillas realizadas por los grupos en cuanto a la tipología arbórea melífera, con el levantamiento botánico generado bajo metodología de investigación científica en la misma región, se ha comprobado que el conocimiento empírico de los campesinos y pueblos tradicionales se corresponde con el conocimiento académico científico. Además, son

semejantes entre sí, independientemente de estar bajo influencia del bioma Mata Atlántica o del bioma Pampa.

La mayor oferta floral de alimento para las abejas se da en los meses de septiembre a diciembre. La oferta floral es menor entre mayo y agosto. En cuanto a tipología vegetal, las floraciones están mejor distribuidas durante el año en las plantas arbóreas que en las arbustivas y herbáceas. Esto apunta a una mejor adecuación de los árboles al equilibrio y resiliencia de los sistemas apícolas agroforestales. Para todos los grupos, el pico de oferta floral en la tipología arbórea se da en el período de septiembre a noviembre, y es nula en el periodo de junio a julio.

Los miembros de las comunidades locales calificaron como importantes los calendarios locales de floración apícola, no sólo por ayudar a predecir la producción de miel y a planificar los plantíos y cultivos, sino también por estimularse a sí mismos en la participación, la organización, el empoderamiento y la credibilidad en sus conocimientos y experiencia. Los calendarios fueron entendidos como una herramienta útil para su trabajo por indicar los periodos de acúmulo de floración y las épocas de escasez de flores, por contribuir al conocimiento de la capacidad local de producción apícola y por orientar en cuanto a las épocas más adecuadas para los manejos en las colmenas y en los sistemas agroforestales. Se ha comprobado el gran potencial de las especies arbóreas para la apicultura y la meliponicultura en cada localidad.

La búsqueda de soluciones tecnológicas con la participación de campesinos, además de investigadores, extensionistas y agentes de desarrollo regional, se ha convertido en un proceso social de experimentación y difusión del conocimiento agroecológico. En este sentido, las metodologías adoptadas para incentivar la participación de los actores involucrados en el proceso de investigación, fueron importantes para la validación de los resultados obtenidos.

Se ha verificado que los campesinos e indígenas han desarrollado sistemas alternativos de producción y consumo como consecuencia de las recurrentes crisis alimentarias debidas al sistema agroalimentario globalizado. Los mercados globales producen 'desafección alimentaria' (CALLE-COLLADO *et al.*, 2012), lo que viene incitando a productores y consumidores a trazar nuevas estrategias de cooperación al margen de estos mercados globalizados.

En ese sentido, los 'estilos de sistemas apícolas y agroforestales' en construcción entre los campesinos y pueblos tradicionales estudiados, con sus características y conexiones, son también estrategias de resistencia y propuestas de alternativa a la globalización agroalimentaria. Aquí, la Agroecología es también un referente como herramienta de acción y de reflexión, una aproximación a un sistema agroalimentario basado en un enfoque participativo, de desarrollo endógeno y en busca de la sustentabilidad.

El enfoque agroecológico interrelaciona tres dimensiones de análisis y de filosofía de acción (SEVILLA-GUZMÁN, 2002): la ecológica (manejo sostenible y ecológico de las fincas, minimizando la adulteración del ecosistema agrario), la socioeconómica (procesos participativos, autogestión, circuitos de proximidad, economía solidaria, rescate del conocimiento local en cuanto al uso de los recursos naturales) y la sociopolítica (crítica a la lógica neoliberal y a la globalización económica, estrategias y métodos basados en la horizontalidad para la toma de decisiones, re-apropiación de espacios rurales mediante la reforma agraria). La Agroecología se aplicó aquí como una filosofía de acción colectiva, democratizadora y cercana a las redes de movimientos sociales.

La intención de alcanzar la soberanía alimentaria ha llevado a los grupos a buscar nuevas formas de organización, incluso contando con la participación de consumidores y gente de los centros urbanos, como es el caso de los agricultores familiares y de los afrodescendientes quilombolas. Los movimientos de base en el campo, más evidente en el caso de los agricultores asentados de la reforma agraria pero también presentes entre los demás

grupos, han conducido hacia nuevas formas de organización con la participación activa de los campesinos e indígenas, y ha desembocado en nuevas formas de producción y distribución de conocimientos técnicos, desde la investigación aplicada de enfoque agroecológico. En ese contexto, el concepto de soberanía alimentaria se refiere más bien a una necesidad de democratizar las relaciones de producción y consumo para seguir viviendo con calidad y dignidad. Con base en la sustentabilidad ecológica, en el desarrollo endógeno y en la inclusión, pueden construirse procesos participativos y colectivos de gestión de los bienes de producción.

De igual manera, la politización en el consumo se viene cimentando no sólo por manifestaciones de descontento, sino también por formas de economía solidaria y ecológica. Buscando en primer lugar la satisfacción alimentaria, dentro de las redes de consumo y del ecologismo político surgen iniciativas, redes de comercialización, protestas y espacios de reflexión conectados a los 'nuevos movimientos globales' (CALLE-COLLADO, 2005) y se ejecutan por medio de estrategias concretas de 'democracia radical' (CALLE-COLLADO, 2007; GRAEFF, 2009).

Al mismo tiempo que resaltamos que existen distintos 'estilos agroecológicos' en el manejo apícola agroforestal, y la importancia que supone este hecho para la extensión apícola agroforestal, apuntamos la necesidad de seguir profundizando en el tema. Reconocemos que esta investigación, a pesar de ser suficiente para alcanzar los objetivos de la tesis, requiere más esfuerzos analíticos incluso con la participación de otros profesionales de distintas áreas del conocimiento, debido a la multitud de aspectos e imbricaciones socioculturales, económicas y ambientales que contiene.

Esta tesis no agota, en absoluto, la inmensa riqueza de la temática que se involucra en los procesos de desarrollo rural sustentable. No trata apenas de democratizar la producción y la economía, sino de democratizar el conocimiento y el propio proceso de generación de conocimiento. Desarrollados desde el mundo rural, los 'estilos agroecológicos' surgen, operan

e inciden en el sistema agroalimentario como una nueva salida hacia la soberanía alimentaria. Estos esfuerzos son viables gracias a la comercialización local y los colectivos que luchan por sus derechos sociales, económicos y ambientales no respetados. Los productores se organizan en cooperativas o asociaciones y cuentan con el apoyo y la participación de los consumidores y del mundo urbano e institucional.

Aunque las experiencias descritas en este trabajo estén todavía en proceso de estructuración, su carácter innovador apoya la propuesta de un nuevo modelo de desarrollo agrario, en contraposición al modelo de desarrollo económico actual, degradante, excluyente y concentrador. El proceso agroecológico de construcción participativa del conocimiento, basado en la investigación acción participativa, en el diálogo de saberes y en el protagonismo de las agricultoras y los agricultores, está creando las condiciones necesarias para que generemos modelos de desarrollo más sostenibles y democráticos. Las instituciones gubernamentales y no gubernamentales de investigación y desarrollo rural podrán continuar por este camino para lograr junto a la sociedad una vigorosa situación colectiva de homeostasis y resiliencia económica, ambiental y social.

Las experiencias basadas en la Agroecología y apoyadas por políticas públicas, constituyen importantes referentes para lograr un desarrollo regional más sostenible, tanto desde el punto de vista de protección de los recursos naturales, rescatando y valorando el papel relevante que ejerce la biodiversidad, como desde el punto de vista de la equidad social. Los resultados de esta investigación indican que el uso de sistemas agroforestales apícolas constituye un estímulo para la incorporación del componente arbóreo en los sistemas productivos. Los miembros de los grupos asumen el papel de protagonistas en la transición hacia un desarrollo económico sustentable. Al mismo tiempo que producen alimentos, estimulan la biodiversidad, abriendo la perspectiva de un proceso endógeno de generación de conocimiento, tal y como plantea la perspectiva agroecológica.

El proceso de construcción y socialización del conocimiento agroecológico, a través de la relación 'campesino a campesino' (HOLZ-GIMÉNES, 2010 y 2011), tiende a consolidarse y caminar de manera más autónoma, reduciendo progresivamente la necesidad de la presencia de técnicos e investigadores y cambiando desde el principio su rol, volviendo a la idea de que el proceso de innovación y la asistencia técnica deben ser vistos como procesos dinámicos a largo plazo.

Valorizar y visibilizar los 'estilos agroecológicos' y las formas de desarrollo endógeno que se están desarrollando en los diferentes grupos, al margen de los patrones hegemónicos de la revolución verde, fue una manera inicial pero efectiva de conseguir el apoyo del medio científico para con dichas prácticas. Este respaldo puede presentarse como una herramienta eficaz frente a las relaciones económicas e institucionales que los grupos trabajados mantienen con otros actores gubernamentales.

Sin embargo la transición agroecológica, vista como un proceso generalizado de transformación, capaz de contraponerse efectivamente al modelo de modernización vigente en el campo, necesita algo más que los cambios observados en las fincas, pues las dimensiones tecnológica y productiva obligatoriamente deben interactuar con las dimensiones política e institucional. La transición agroecológica es un proceso con múltiples determinaciones y diversos actores sociales, y para que sea un proceso de éxito es necesaria la participación activa de los movimientos sociales, el apoyo del Estado y las políticas públicas a largo plazo.

Enfatizamos en la necesidad de producir manejos de recursos naturales de forma colectiva e inclusiva, en el marco de la Agroecología y como respuesta a las cada vez más comunes tensiones que provoca el sistema agroalimentario. En la actualidad, considerando este sistema agroalimentario globalmente instituido y sus consecuencias (CALLE-COLLADO, 2010; PLOEG, 2012), sólo a través de las redes de cooperación social básicas se podrán desarrollar circuitos cortos y construir instituciones sociales que apoyen

transiciones hacia la sustentabilidad. En ese contexto, el campesinado puede entenderse como una 'cultura de sustentabilidad' (CALLE-COLLADO, 2010), anclada en una racionalidad ecológica en cuanto al manejo de los recursos naturales, en una economía ética y en una 'ética del cuidado' (SILIPRANDI, 2000, 2009 y 2010; GARCÍA-ROCES y SOLER-MONTIEL, 2010; CARRASCO, 2009). Tal 'ética del cuidado' está arraigada a las diferentes cosmovisiones y marcos culturales de los campesinos y pueblos tradicionales, incluso entre aquellos investigados en esta tesis.

La 'Agroecología política' (CALLE-COLLADO, 2010; MOLINA, 2009 y 2012) nos lleva a plantear un modelo de transición social que refleje las prácticas y análisis que los campesinos y las redes alimentarias están proponiendo, donde la tecnología no se desasocia de la sostenibilidad y de organización económica, ni tampoco de la equidad y de la democratización alimentaria. En las últimas décadas, las estrategias oficiales para el desarrollo rural y agrícola en Brasil están incorporando un conjunto de iniciativas que van en contra de la lógica dominante. Estas iniciativas se expresan tanto a través de experiencias prácticas de los agricultores familiares como de acciones del movimiento agroecológico en aumento.

Este movimiento cuenta en Brasil con la participación de sectores académicos y técnico científicos. En este escenario se expresan iniciativas innovadoras, por ejemplo, con la construcción colectiva de la 'Articulación Nacional de Agroecología' (ANA) y de la 'Asociación Brasileña de Agroecología' (ABA-Agroecología). En el Gobierno Federal también se abren diferentes posibilidades hacia la innovación desde la Agroecología política. Sin embargo, nuestras políticas públicas no revelan una intención hacia la búsqueda de 'más sostenibilidad' (CAPORAL y PETERSEN, 2012). Las innovaciones de carácter social y ambiental sólo están representadas en algunas, esporádicas, iniciativas de las agencias gubernamentales.

A pesar de escasas, estas iniciativas son muy importantes porque favorecen la posibilidad de construir un proyecto nacional con base en los

principios agroecológicos, y porque fortalecen los esfuerzos para una transición agroecológica a todos los niveles. El modelo de desarrollo rural y agrícola brasileño puede ser reorientado hacia estrategias de mayor sostenibilidad económica, ambiental y social, de manera democrática y equitativa. Una vez reconocida la Agroecología como ciencia y fundamento para la gestión de los ecosistemas productivos, su expresión social y política podrá manifestarse de manera consistente. Las iniciativas ANA y ABA-Agroecología se presentan como espacios de organización y articulación para que la sociedad brasileña construya, desde el mundo rural y desde el mundo urbano, sus caminos alternativos de viabilidad y sostenibilidad técnica y socioeconómica. Una cultura agroecológica debe penetrar, motivar, movilizar y encauzar las energías políticas de la sociedad civil brasileña.

Es necesario un movimiento favorable a los ‘estilos agroecológicos’ que coevolucionan en el campo y propicio al desarrollo rural con sostenibilidad técnico ambiental, socio económica y político cultural. En ese sentido es fundamental que las experiencias e iniciativas agroecológicas penetren en el ámbito político institucional (MOLINA, 2012), ya que es ahí donde surgen las decisiones más amplias e impactantes que alcanzan e impregnan todos los niveles de nuestro tejido social, con reflejos y consecuencias directas en la vida y en la supervivencia del modo de vida de cada uno de nosotros.

En un verdadero proceso coevolutivo, el conjunto de las relaciones sociales determinan y son determinadas por el medio ambiente político. Corregir errores en las relaciones de la sociedad con la naturaleza, garantizar la sustentabilidad en los agroecosistemas y permitir la equidad en las relaciones socioeconómicas se materializa por medio de acciones políticas e institucionales. Actuar social y políticamente desde los principios de la Agroecología puede garantizar los cambios en dirección al “futuro que buscamos”.

8. NOTAS, APUNTES E INICIATIVAS PARA LA EXTENSION AGROECOLÓGICA APÍCOLA

Este capítulo amplía los resultados y conclusiones obtenidas ya descritas en capítulos anteriores. Lo que a continuación vamos a describir no forma parte directamente de la investigación en sí pero, como esta se trata de una investigación aplicada, no entendíamos esta tesis sin mostrar las iniciativas, los resultados prácticos y los desdoblamientos derivados de la misma en los sistemas apícolas, enfatizando así en la búsqueda de la transferencia de conocimientos a través de lo aplicado. La tesis ha servido para poner en práctica una extensión agroecológica en apicultura y meliponicultura.

A pesar de que los cuatro artículos generados cumplen con la divulgación científica, consideramos que una parte importante de lo que aportamos en esta tesis tiene que ver con lo que se describe en este capítulo.

8.1. PROFUNDIZACIÓN EN EL SISTEMA AGROFORESTAL APÍCOLA CON VITICULTURA DE LOS AGRICULTORES FAMILIARES DE LA FAMILIA SCHIAVON, EN PELOTAS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Aquí se procede a un estudio más detallado de la finca de agricultura familiar de los Schiavon, analizando los aspectos técnicos agronómicos del 'estilo agroecológico' desarrollado por estos agricultores respecto a los sistemas agroforestales apícolas.

Unidad de producción

La unidad de producción es la finca agroecológica de la familia Schiavon, caracterizada como una propiedad agrícola familiar de pequeña escala, con 9,8 hectáreas, ubicada en el municipio de Pelotas, Estado de Río Grande do Sul, en el extremo sur de Brasil, bajo las coordenadas geográficas 31°26'00" de latitud Sur y 52°33'26" de longitud Oeste.

Unidad de análisis

La unidad de análisis es la viticultura en la finca, con un área total de 1,8 hectáreas de viña (*Vitis labrusca*: Vitaceae), conducida en sistema de espaldera y rodeada de bosques nativos (Figura 1), lo que por sí ya caracteriza un sistema agroforestal asociado (NAIR, 1993; FLORA, 2001; YOUNG, 2005). Las estacas vivas de árboles de 'arúera roja' (*Schinus terebinthifolius*: Anacardiaceae) y las colmenas de 'abejas melíferas africanizadas' (*Apis mellifera*: Hymenoptera: Apidae, Apini) y de abejas 'mirim-mosquito' (*Plebeia nigriceps* - Hymenoptera: Apidae, Meliponini), contribuyen a la caracterización de la unidad de análisis como un sistema agroforestal apícola (WOJTKOWSKI, 1999; WALFLOR *et al.*, 2004; CARVALHO-SILZE *et al.*, 2007).



Figura 1: Viñas (*Vitis labrusca*: Vitaceae), conducida en sistema de espaldera y rodeada de bosques nativos.

El relieve de la zona se caracteriza por presentar tierras altas rocosas, con pendientes empinadas y terrenos ondulados con afloramientos rocosos. Los suelos son ‘Cambisuelos Hápicos’, poco desarrollados, poco profundos, eutróficos típicos (CUNHA *et al.*, 2003), cuyos horizontes superficiales presentan buena cantidad de materia orgánica, la cual se reduce rápidamente en las capas inferiores. Las características químicas del suelo en el viñedo se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Características químicas del suelo en el viñedo, en los bordes externos a las líneas de cultivo, en la propiedad de la familia Schiavon, en Pelotas, RS. Laboratorio de Fertilidad del Suelo – Embrapa Clima Templado (resultados medios de tres muestras por parcela):

| Área de muestra | pH | Arcilla | M.O. | K | P | Ca | Mg | Al |
|-----------------|------|---------|------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | água | % | % | mg/dm ³ | mg/dm ³ | cmol/dm ³ | cmol/dm ³ | cmol/dm ³ |
| Exterior | 6,1 | 14,0 | 6,2 | 50,0 | 2,4 | 4,6 | 2,4 | 0,4 |

Los resultados de los análisis realizados en el área del viñedo de los Schiavon, confirman que este suelo posee las características típicas de los suelos de la región de estudio (CUNHA *et al.*, 2003).

Las vides analizadas (Figura 2) fueron implantadas en el invierno del año 2000 por la familia Schiavon, con fertilización de base orgánica y mineral poco soluble. Se aportó estiércol de aves (1 kg/planta), cenizas de madera y cáscaras de arroz (1 kg/planta), calcáreo dolomítico (0,5 kg/planta), harina de huesos (0,5 kg/planta), y boro (3 g/planta), de acuerdo con la tabla 2.



Figura 2: Aspecto del suelo de las viñas (*Vitis labrusca*) conducidas en sistema de espaldera con estacas vivas de arúera roja (*Schinus therebintifolium*).

Tabla 2: Fertilización orgánica y química poco soluble aplicada en la base, por planta y por hectárea, durante la implantación de los viñedos en la propiedad de la familia Schiavon, en Pelotas, RS:

| Material | Cantidad | Cantidad |
|----------------------------|----------------------|-----------------|
| Fertilizante | gramos/planta | kilos/ha |
| Estiércol de Aves | 1.000 | 4.600 |
| Cenizas | 1.000 | 4.600 |
| Calcáreo Dolomítico | 500 | 2.300 |
| Harina de Huesos | 500 | 2.300 |
| Boro | 3 | 14 |

Las hierbas espontáneas o adventicias no son consideradas indeseables o dañinas por los Schiavon, y se manejan para mantener el suelo protegido de las lluvias y del sol, complementando a la cobertura verde cultivada. Las más comunes son la 'vicia nativa', 'línqua de vaca', 'caléndula', 'milhã', 'papuã', 'maxixe', 'bardana', 'picón negro' y 'picón blanco'. Se procede a la roza de las hierbas espontáneas durante el ciclo vegetativo de la viña. Las que nacen debajo de las espalderas, en las líneas de cultivo, además de rozadas son cubiertas. Su crecimiento se deja libre después de las cosechas, dando lugar a una voluminosa masa vegetal.

Entre las líneas de viña se siembra en invierno plantas para cobertura vegetal, utilizándose 'vicia', 'trébol blanco', 'trébol vesiculoso,' 'ray grás' y 'avena negra'. Para su siembra, los Schiavon derriban previamente la biomasa de las plantas de verano a través de la rozada con tractor, práctica recomendada en viticultura porque evita daños a las raíces de las viñas y mantiene protegido el suelo (KUHN *et al.*, 1996).

Espalderas con estacas vivas

El apoyo de las cepas en la unidad de análisis se realiza mediante estacas vivas de árboles de 'aruera roja' (*Schinus terebinthifolius*: Anacardiaceae), una especie leñosa de rápido crecimiento inicial, de baja estatura, resistente y gran dispersión natural (REITZ, 1988; LORENZI, 2002), que posee los requisitos necesarios para el diseño de sistemas de soporte físico de vides (WOJTKOWSKI (1999).

Para la colocación de una hectárea de viñedo en sistema de espaldera son necesarios 102 postes externos y 969 postes internos (NACHTIGAL y SCHNEIDER, 2007). Los soportes y estacas suponen un coste importante en la implantación del viñedo. Estos podrían ser de madera, piedra u hormigón, pero siempre y cuando se conjuguen calidad, resistencia mecánica y durabilidad (KUHN *et al.*, 1996). Los soportes y estacas vivas de 'aruera roja' contribuyen a reducir costes y ofrecen beneficios paralelos a los Schiavon. Como ha

destacado Toledo (1991), en los procesos agroecológicos de 'supervivencia campesina' la restricción de acceso a recursos externos a la propiedad genera estrategias de usos múltiples de los recursos existentes.



Figura 3: Espaldera con estacas vivas de aruera roja (*Schinus therebintifolium*).

Las estacas de 'aruera roja', además de resistentes a la tracción y flexión, son duraderas y están disponibles en la propiedad. Su floración es atractiva para las abejas, ya que generan néctar y polen (LARA *et al.*, 2000; LENZI y ORTH, 2004) desde noviembre hasta abril (REITZ *et al.*, 1988; LORENZI, 2002). De acuerdo con los Schiavon florece en octubre y, además de producir leña de buena calidad para la casa, se obtienen mejores estacas que las fabricadas con 'eucaliptos'. Las estacas de 'aruera roja' presentaron una gran capacidad de brotar y de echar raíces, mostrando alrededor de 80% de supervivencia en los viñedos de los Schiavon.

Manejo de la biomasa y fertilización orgánica

Las estacas y soportes vivos se podan dos veces al año, en los meses de julio y noviembre, quedando sus copas con apenas 5 ó 6 ramas principales con las puntas cortadas en el ápice. Todas las ramas cortadas se dejan en el suelo, en las entrelíneas del viñedo.



Figura 4: Aspecto del suelo de la viña (*Vitis labrusca*) conducida en sistema de espaldera con estacas vivas de aruera roja (*Schinus therebintifolium*).

Después de picar las ramas y parte de las hojas mecánica y superficialmente con una rozadera acoplada al micro tractor, se arrojan sobre las líneas de las vides. Allí, mientras se descomponen, actúan de ‘mulch’ controlando las hierbas espontáneas junto a la base de las viñas.

Los agricultores consideran pequeño el efecto de control de hierbas, pero no descartan su beneficio directo al viñedo, como protector de las raíces y como fertilizante orgánico. Han observado que las cepas que reciben mejor cobertura de ramas, es decir, las más próximas a los soportes, son también las más vigorosas de las líneas del viñedo. Los Schiavon comentan:

“En los parrales más antiguos, (...) las cepas más próximas a los soportes de ‘aruera roja’, donde siempre hay muchas ramas para cortar y echar al suelo, son las plantas más vigorosas de la línea”; (...) Las cepas junto a los soportes vivos son más bonitas: no sabemos qué encuentran allí, pero sí que tiene algo importante para ellas...”.

Análisis del suelo en la unidad de estudio

Los agricultores ayudaran en el muestreo de los suelos, identificando las tres distintas situaciones: el suelo del exterior del viñedo, el suelo de las entrelíneas y el suelo de las líneas de cepas (Tabla 3). El exterior corresponde a los bordes externos al huerto, es decir, el suelo de la unidad de análisis que se queda fuera del área de fertilización y de manejo de las ramas podadas.

Las entrelíneas reciben principalmente las hojas, pues es allí donde se tiran las ramas cortadas y donde permanecen algún tiempo, marchitándose y secándose, hasta que son trituradas mecánicamente y retiradas hacia las líneas.

Las líneas reciben principalmente los materiales leñosos podados de las estacas vivas, es decir, las ramas que una vez secas y machacadas en las entrelíneas, son arrojadas por la máquina y acumuladas bajo las cepas.

Tabla 3: Características químicas del suelo en el viñedo, en los bordes externos, en las entrelíneas y en las líneas de cultivo, en la propiedad de la familia Schiavon, en Pelotas, RS. Laboratorio de Fertilidad del Suelo – Embrapa Clima Templado (resultados medios de tres muestras por parcela):

| Área de muestra | pH água | Arcilla % | M.O. % | K <i>mg/dm³</i> | P <i>mg/dm³</i> | Ca <i>cmol_c/dm³</i> | Mg <i>cmol_c/dm³</i> | Al <i>cmol_c/dm³</i> |
|------------------------|-------------------|---------------------|------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|---|
| Exterior | 6,1 | 14,0 | 6,2 | 50,0 | 2,4 | 4,6 | 0,5 | 0,4 |
| Líneas | 6,6 | 18,5 | 6,5 | 74,0 | 15,1 | 61,1 | 1,0 | 0,0 |
| Entre Líneas | 6,3 | 16,0 | 6,4 | 68,5 | 21,3 | 50,0 | 0,6 | 0,0 |

Por la interpretación de los análisis de laboratorio se percibe que hay una variación entre las diferentes franjas de suelos. Con el paso de los años, el manejo del suelo y de la biomasa podada y aportada a la base de las cepas ha

actuado como fertilización orgánica en el suelo, confirmando las impresiones preliminares de los campesinos.

El borde exterior de la unidad de análisis ha presentado mayor acidez, menor disponibilidad de materia orgánica y de nutrientes en general, y menor nivel de arcillas, además de la presencia de aluminio tóxico. En las líneas y entrelíneas se ha detectado la mejor calidad y fertilidad del suelo, y los resultados muestran incrementos en todos los niveles indicativos de fertilidad. Se verifica una superioridad de las características fisicoquímicas en las zonas donde los Schiavon aplicaron la biomasa.

Las líneas presentaron una ligera superioridad en casi todos los aspectos, tales como: menor acidez, mayor índice de arcillas y de materia orgánica, mayor disponibilidad de potasio, de calcio y de magnesio, de lo que se puede deducir que estas franjas de suelo son algo más fértiles que las entrelíneas. Asociados a la fertilidad también están una mejor resistencia a la erosión, capacidad de retención de minerales y condiciones a la vida del suelo.

La única excepción está en la disponibilidad de fósforo, que es mayor en las entrelíneas que en la franja de suelo de las líneas. Esta situación tal vez puede explicarse por una diferencia en el tipo de material orgánico que permanece en ese sitio y que no se desplaza debajo de las líneas del viñedo con el pase del tractor. En las entrelíneas permanecen más las hojas y ramos pequeños que en las líneas. Además, en las entrelíneas actúan las raíces de la cubierta vegetal.

Considerando que el área externa al viñedo corresponde al suelo original, sin fertilización inicial ni tampoco la de mantenimiento proveniente de la biomasa de las estacas de 'aruera roja', es posible concluir que se ha dado un incremento en la fertilidad del suelo gracias al manejo del cultivo empleado durante años por los agricultores. Más allá de la simple fertilización orgánica, este manejo propicia la disponibilidad de los nutrientes provenientes de los estratos más profundos del suelo, ya que se desplazan hasta los estratos superficiales del mismo gracias a la acción de los árboles y plantas de

cobertura verde. Buck *et al.* (1998) apuntan este efecto como uno de los resultados beneficiosos de los árboles, aunque no sean leguminosas, en sistemas agroforestales.



Figura 5: Aspecto de las ramas de las estacas vivas de aruera roja (*Schinus terebinthifolium*) en las viñas (*Vitis labrusca*) conducidas en sistema de espaldera.

Análisis del valor fertilizante de las ramas vegetales

Las diferencias observadas en cuanto a la disponibilidad de nutrientes y demás indicadores de fertilidad entre el suelo de la zona externa al viñedo (sin manejo orgánico), y el de las líneas y entrelíneas de cultivo, podrían estar asociadas al aporte del material vegetal al suelo.

Se recogieron muestras de ramas de ‘aruera roja’ (*Schinus terebinthifolius*: Anacardiaceae) y se enviaron al Laboratorio de Fertilidad de Suelos de la Empresa Clima Templado para realizar análisis de tejidos. Se añadieron además muestras de ramas de otras dos especies arbóreas ‘té de bugre’ (*Casearia sylvestris*: Flacourtiaceae) y ‘pitanguera’ (*Eugenia uniflora*: Myrtaceae), para realizar un análisis comparativo con las ramas de ‘aruera

roja', ya que estos dos árboles también se encuentran en gran cantidad en la propiedad de los Schiavon y quizás podrían tener algún potencial para aplicación como fertilizante orgánico en sus viñedos.

Los resultados de los análisis de tejidos vegetales se presentan en la Tabla 4. Considerando los índices de los principales nutrientes minerales encontrados, se podría decir que el material orgánico proveniente de la poda de 'aruera roja' no presenta una acción fertilizante efectiva. Presenta trazos de boro, que es un micronutriente esencial para la vid, requerido en muy bajas cantidades (3 g por planta en la fertilización de base), pero serían necesarios 200 kg de ramos y hojas para suplir tal necesidad.

Tabla 4: Características químicas de análisis de tejidos de ramas de 'aruera roja' (*Schinus terebinthifolius*: Anacardiaceae), 'te de bugre' (*Casearia sylvestris*: Flacourtiaceae) y pitanguera' (*Eugenia uniflora*: Myrtaceae), en Pelotas, RS. Laboratorio de Fertilidad del Suelo – Embrapa Clima Templado (resultados medios de tres muestras colectadas por material):

| Muestra de | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Mn | Zn | Cu | B |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ramas | % | % | % | % | % | ppm | ppm | ppm | ppm | ppm |
| Aruera roja | 1,57 | 0,14 | 1,13 | 0,13 | 0,12 | 55 | 34 | 11 | 4 | 15 |
| Te de bugre | 2,43 | 0,12 | 2,27 | 0,53 | 0,22 | 56 | 608 | 48 | 9 | 55 |
| Pitanguera | 1,63 | 0,17 | 1,12 | 1,21 | 0,13 | 48 | 21 | 14 | 14 | 27 |

Por otro lado, presenta buenas cantidades de los macro nutrientes principales, bastante significativas cuando consideramos que con 20 kg de material orgánico por planta aportamos 314 g de nitrógeno, 28 g de fósforo y 226 g de potasio a la viña. Sin embargo, se deduce que la acción más importante derivada del aporte de las ramas es el estímulo a la estructuración del suelo y a su actividad microbiológica.

En la comparación entre los índices de nutrientes aportados por las ramas de 'aruera roja' y los índices presentados en las ramas de los otros

árboles, ha destacado el ‘té de bugre’. Sus niveles de macro y micronutrientes, acentuándose para el nitrógeno, manganeso, zinc y boro, son bastante más elevados que los presentados en las ramas de ‘aruera roja’. Los macro y micronutrientes de las ramas de ‘pitanguera’, por otro lado, no se han diferenciado apenas de los de la ‘aruera roja’ en casi ninguno de los nutrientes. Esto indica que las ramas de estas otras dos especies arbóreas pueden ser aplicadas como biomasa en la cobertura muerta y fertilización orgánica de los suelos en la finca, destacando el ‘té de bugre’ en el aporte de macro y micronutrientes.



Figura 6: Observaciones de campo para evaluar la visitación floral por abejas y otros insectos en los árboles durante el período de floración.

Visitas florales por las abejas

Para verificar la atracción real que sienten las abejas ‘melíferas africanizadas’ y ‘sin aguijón’ hacia las flores de ‘aruera roja’, se ha estudiado la frecuencia de visitas de las abejas a sus flores durante la tesis.

Otros insectos también fueron observados. Los datos están presentados en la Tabla 5. Las observaciones de campo han confirmado el

valor apícola de la 'aruera roja' y el aprovisionamiento de néctar y de polen a las abejas.

Tabla 5: Número de individuos de *Apis mellifera* y *Plebeia nigriceps* visitando flores de 'aruera roja' (*Schinus terebinthifolius* - Anacardiaceae), observados recolectando néctar o polen en el espacio de tiempo de 5 minutos y a cada hora, en un cuadrante de 0,25 m², en el municipio de Pelotas, RS (valores medios de cuatro repeticiones para cada horario):

| Hora de la Observación | 8h | 9h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Especies observadas | | | | | | | | | | |
| <i>Apis mellifera</i> | 30 | 40 | 40 | 43 | 32 | 22 | 18 | 15 | 15 | 11 |
| <i>Plebeia nigriceps</i> | 0 | 3 | 5 | 7 | 8 | 8 | 6 | 3 | 1 | 0 |
| Otros insectos | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Total | 33 | 47 | 49 | 55 | 43 | 32 | 26 | 19 | 17 | 12 |

En las abejas 'melíferas africanizadas' se observó un mayor número de visitas en el período de la mañana, con mayor flujo de abejas entre las 9 y las 11 horas.

El mayor número de visitas de las abejas indígenas 'sin aguijón' se observó un poco más tarde, a las 10 horas, y se alargó hasta las 14 horas, periodo que se corresponde con el de más altas temperaturas del día.

Los otros insectos observados en las flores, predominantemente avispa, además de algunas hormigas y unas pocas moscas, escarabajos y mariposas, también visitaron las flores especialmente durante la mañana, de las 9 horas a las 11 horas.

Durante todo el día se advirtió un número mucho mayor de abejas 'melíferas africanizadas' que de cualquier otro insecto en las flores de 'aruera roja', representando un 90,9%, 85,1% y 81,6% del total de insectos en las primeras horas de observación, bajando hasta 68,7% y 69,2% a las 13 y 14

horas de la tarde, y volviendo a los 88,2% y 91,7% del total de insectos observados al final de la tarde.

Las abejas 'sin aguijón' representaron un 0%, 6,4% y 10,2% del total de insectos en las primeras horas de observación, subiendo hasta los 25,0% y 23,1% a las 13 horas y 14 horas, y volviendo a los 5,6% y 0,0% del número total de insectos al final de la tarde.

La proporción entre abejas 'melíferas africanizadas' y el total de abejas ('melíferas africanizadas' y 'sin aguijón') varió del 100%, 88,9% y 86,0% al inicio de la mañana, bajó a los 73,3% y 75,0% a las 13 horas y 14 horas, y volvió a los 83,3%, 93,7% y 0,0% en las tres últimas observaciones de la tarde.

La relación entre 'abejas melíferas africanizadas' y 'abejas sin aguijón' giró alrededor del 4:1, 2,75:1 y 3:1 de las 12 a las 14 horas, hasta una relación de 13,3:1 y 8:1 a las 9 y 10 horas de la mañana, o de 5:1 y 15:1 a las 15 s y 16 horas, es decir, siempre cantidades mucho más grandes de las 'abejas melíferas africanizadas' que de 'abejas sin aguijón'.

Comparativo de visitas florales por las abejas

Para poder realizar un análisis comparativo del valor apícola de la 'aruera roja' con otras especies arbóreas, la atracción y la visita de abejas a otras flores también se registró y evaluó.

Se ha aplicado el mismo procedimiento para medir la visita floral de las abejas en otras especies de árboles que son comunes y abundantes en la región y están consideradas melíferas, como 'té de bugre' (*Cordia salicifolia* - Boraginaceae), 'canudo de pito' (*Senna bicapsularis* - Fabaceae), 'aroeira brava' (*Lithraea molleoides* - Anacardiaceae) y 'ingá' (*Inga striata* - Fabaceae) (Figura 7).

Los datos obtenidos en las observaciones de campo son presentados en las Tablas 6 a 9, en las páginas siguientes.



Figura 7: Aspectos de las floraciones de 'te de bugre' (*Cordia salicifolia* - Boraginaceae), 'canudo de pito' (*Senna bicapsularis* - Fabaceae), 'aroeira brava' (*Lithraea molleoides* - Anacardiaceae) y 'ingá' (*Inga striata* - Fabaceae), en sentido horario desde la izquierda arriba.

Tabla 6: Número de individuos de *Apis mellifera* y *Plebeia nigriceps* visitando flores de 'chá-de-bugre' (*Cordia salicifolia* - Boraginaceae), observados recolectando néctar o polen en el espacio de tiempo de 5 minutos, en un cuadrante de 0,25 m², con repeticiones de hora en hora, en el municipio de Pelotas, RS (valores medios de cuatro repeticiones para cada horario):

| Hora de la Observación | 8h | 9h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h |
|----------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Especies observadas | | | | | | | | | | |
| <i>Apis mellifera</i> | 3 | 4 | 5 | 0 | 8 | 11 | 13 | 4 | 7 | 0 |
| <i>Plebeia nigriceps</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0 |
| Otros insectos | 0 | 2 | 6 | 14 | 10 | 9 | 5 | 13 | 11 | 7 |
| Total | 3 | 6 | 11 | 14 | 18 | 21 | 20 | 20 | 20 | 7 |

Tabla 7: Número de individuos de *Apis mellifera* y *Plebeia nigriceps* visitando flores de 'canudo de pito' (*Senna bicapsularis* - Fabaceae), recolectando néctar o polen en el espacio de tiempo de 5 minutos, en un cuadrante de 0,25 m², con repeticiones de hora en hora, en Pelotas, RS (valores medios de cuatro repeticiones para cada horario):

| Hora de la Observación | 8h | 9h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h |
|----------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Especies observadas | | | | | | | | | | |
| <i>Apis mellifera</i> | 4 | 8 | 10 | 11 | 12 | 11 | 12 | 13 | 8 | 7 |
| <i>Plebeia nigriceps</i> | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| Otros insectos | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Total | 4 | 11 | 14 | 14 | 15 | 15 | 14 | 15 | 9 | 7 |

Tabla 8: Número de individuos de *Apis mellifera* y *Plebeia nigriceps* visitando flores de 'aroeira brava' (*Lithraea molleoides* - Anacardiaceae), recolectando néctar o polen en el espacio de tiempo de 5 minutos, en un cuadrante de 0,25 m², con repeticiones de hora en hora, en Pelotas, RS (valores medios de cuatro repeticiones para cada horario):

| Hora de la Observación | 8h | 9h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Especies observadas | | | | | | | | | | |
| <i>Apis mellifera</i> | 11 | 17 | 15 | 11 | 13 | 10 | 12 | 10 | 7 | 6 |
| <i>Plebeia nigriceps</i> | 1 | 4 | 6 | 5 | 6 | 7 | 9 | 8 | 10 | 9 |
| Otros insectos | 6 | 8 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 |
| Total | 18 | 29 | 26 | 22 | 24 | 22 | 27 | 24 | 21 | 21 |

Tabla 9: Número de individuos de *Apis mellifera* y *Plebeia nigriceps* visitando flores de 'ingá' (*Inga striata* - Fabaceae), recolectando néctar o polen en el espacio de tiempo de 5 minutos, en un cuadrante de 0,25 m², con repeticiones de hora en hora, en Pelotas, RS (valores medios de cuatro repeticiones para cada horario):

| Hora de la Observación | 8h | 9h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Especies observadas | | | | | | | | | | |
| <i>Apis mellifera</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Plebeia nigriceps</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Otros insectos | 6 | 7 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 0 |
| Total | 8 | 7 | 2 | 3 | 2 | 1 | 5 | 2 | 2 | 0 |

Los datos observados en el campo han confirmado el valor apícola de apenas tres de las otras especies arbóreas analizadas: 'te de bugre', 'canudo de pito' y 'aroeira brava', en las cuales se ha confirmado también la recolección de néctar y de polen por parte de las abejas.

La floración de 'ingá' no ha demostrado tener valor apícola. Considerando que esos árboles se consideran de valor apícola, no sólo por los campesinos entrevistados sino también por la literatura científica, sería conveniente repetir los procedimientos en investigación posterior. Puede que una gran oferta de néctar de otras fuentes en los alrededores sea la razón del bajo número de abejas observado.

Los horarios de mayor afluencia de las abejas 'melíferas africanizadas' fueron muy variables en las diferentes especies arbóreas: por la mañana en 'aruera brava' (pico de las 9 a las 12 horas), al medio día en 'canudo de pito' (pico de las 10 a las 15 horas), y por la tarde en 'té de bugre' (pico de las 12 a las 14 horas).

Los horarios de mayor afluencia de abejas 'sin aguijón' fueron durante la tarde, tanto para 'té de bugre' (pico de las 14 a las 16 horas), como para 'aruera brava' (pico de las 14 a las 17 horas) y para 'canudo de pito' (pico de las 10 a las 14 horas).

Se observaron también otros insectos visitando las flores: fundamentalmente avispa y algunas moscas en 'té de bugre', avispa, mariposa y mosca en 'canudo de pito', en 'aruera brava' esencialmente avispa y unos pocos escarabajos, y por último en 'ingá', avispa y abejorro.

Análisis polínico de la 'aruera roja'

Tanto las 'abejas melíferas africanizadas' como las 'abejas sin aguijón' recolectaron granos de polen en las flores observadas, almacenándolos en forma de pelotas para trasladarlas en sus piernas traseras y depositarlas en sus colmenas.

Esto se ha comprobado, además de por medio de la observación directa, con el análisis de los granos de polen dentro de las celdas de *Apis mellifera* y de los envases de *Plebeia nigriceps*, confirmándose la presencia de polen de *Schinus terebinthifolius* en las colmenas de las dos especies de abejas.

Las abejas melíferas depositan las pelotas de polen dentro de las celdas próximas a las áreas de cría. Las abejas indígenas sin aguijón depositan las pelotas de polen dentro de los envases construidos con propóleo y cera.

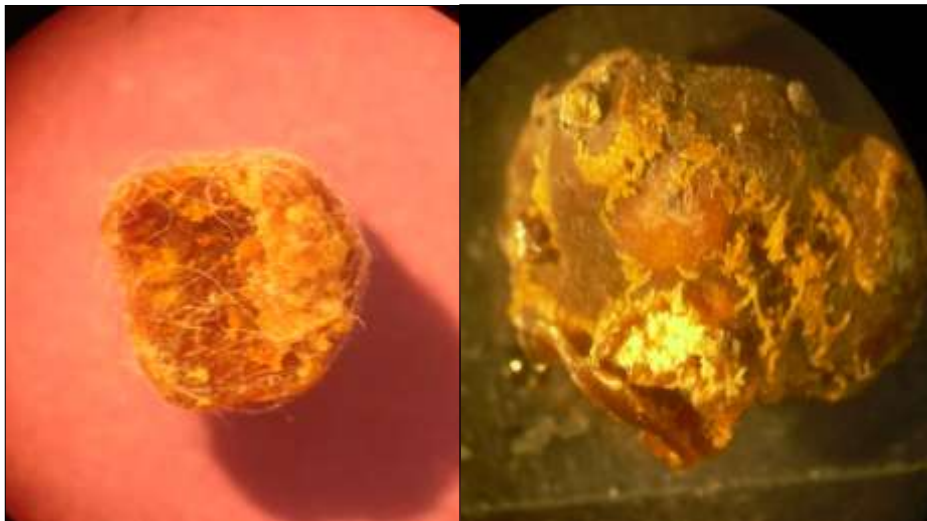


Figura 8: Masas de granos de polen sacadas de colmenas de abejas melíferas africanizadas (izquierda) y de abejas indígenas sin aguijón (derecha), de la propiedad de la familia Schiavon, Pelotas, Brasil (ampliación: 5 veces).

En ambos los casos, las masas de polen no son depositadas junto con la miel sino de forma separada, y sirven posteriormente para nutrir a las larvas en crecimiento en las colmenas. Se recolectaron muestras de polen de colmenas de ambas especies de abejas y se observaron al microscopio en el Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Embrapa Clima Templado.

El análisis polínico de estas muestras ha sido comparado con muestras de polen recogido de las flores de 'aruera roja' durante la tesis.

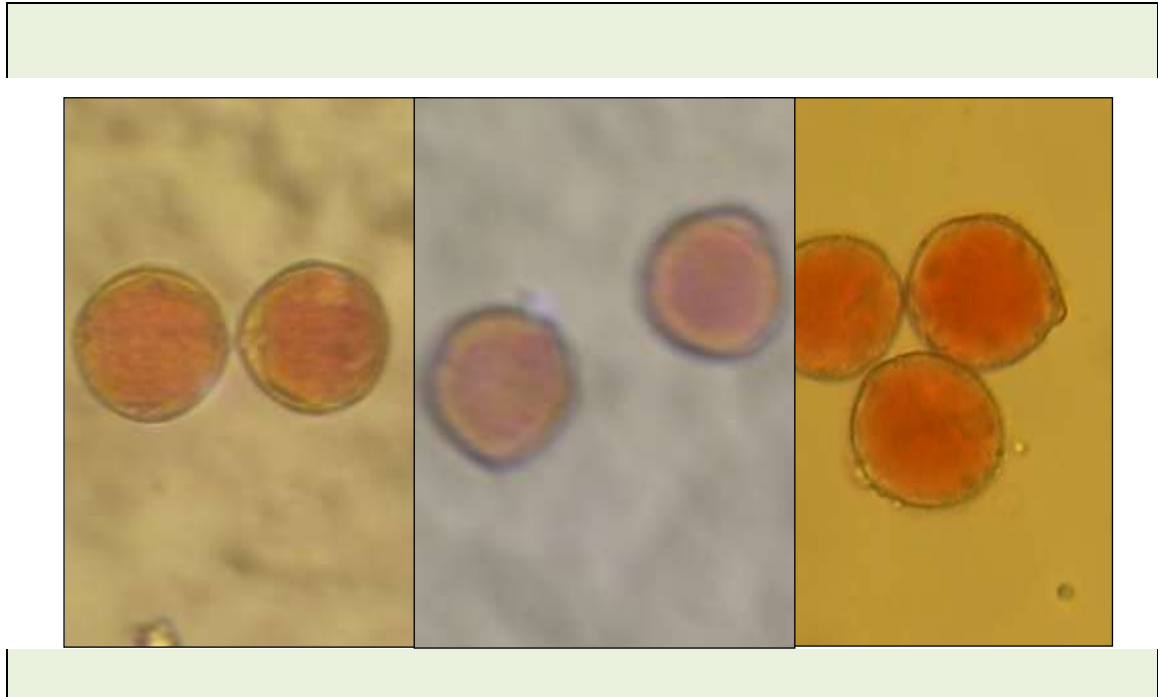


Figura 9: Granos de polen sacados de flores de 'aroeira' roja (izquierda), de la colmena de abejas melíferas africanizadas (centro) y de la colmena de abejas indígenas sin aguijón (derecha), en la propiedad de la familia Schiavon, Pelotas, Brasil (ampliación: 40 veces).

La comparativa ha confirmado que los granos de polen cosechados por las abejas de las dos especies tienen la misma especie botánica como origen floral. Con esto, se ha confirmado que 'aruera roja', el árbol aplicado por los Schiavon en el sistema agroforestal apícola en viticultura, es efectivamente utilizado durante su floración por las abejas 'melíferas africanizadas' y 'sin aguijón' en la alimentación proteica de sus enjambres.

Comparación entre resultados económicos: uva vs miel

Las uvas producidas por los Schiavon se venden a 1,50 R\$/kg y cada planta produce alrededor de 20 kg de uva al año, lo que resulta en unos ingresos de 30, R\$ por planta al año. En cuanto al viñedo, el ingreso global es

significativo: 248.400 reales al año obtenidos con la venta directa de uvas ($30,00 \text{ R\$/planta} \times 4600 \text{ plantas/ha} \times 1,8 \text{ ha} = 248.400,00 \text{ R\$/año}$ con la uva).

Sin embargo, buena parte de las uvas se destinan a la fabricación casera de mosto y vino: aproximadamente tres cuartas partes del volumen total de la cosecha. Con esto, los Schiavon adquieren libertad para comercializar la producción del viñedo en cualquier época del año, además de obtener precios más ventajosos. En lugar de los 30 R\$/planta, con la transformación casera pasan a facturar 40 R\$/planta ($0,5 \text{ litro mosto o vino/kg uva} \times 20 \text{ kg/planta/año} \times 4,00 \text{ R\$/litro mosto o vino} = 40,00 \text{ R\$/planta}$). Esto les permitiría un ingreso total de 331.200 reales al año con mosto o vino ($40,00 \text{ R\$/planta} \times 4600 \text{ plantas/ha} \times 1,8 \text{ ha} = 331.200,00 \text{ R\$/año}$ con mosto o vino).

Considerando que los Schiavon procesan sólo tres cuartas partes de la producción de la viña, y venden una cuarta parte para consumo directo como uva de mesa, el efectivo monetario de la familia Schiavon con las uvas es de 310.500 reales al año ($62.100,00 \text{ R\$/año con uva} + 248.400,00 \text{ R\$/año con el zumo y vino} = 310.500,00 \text{ R\$/año}$).

La miel producida por los Schiavon se vende a 8,00 R\$/kg y cada colmena ha producido alrededor de 15 kg de miel, lo que se traduce en unos ingresos anuales de 120, R\$ por colmena. Considerando el total de 9 colmenas, los resultados globales con el colmenar serían: 1.080 reales al año a partir de la venta directa de la miel ($120,00 \text{ R\$/colmena} \times 9 \text{ colmenas} = 1.080,00 \text{ R\$/año}$ con la miel).

No obstante, la mayoría de la miel que ellos producen está destinada al consumo de la familia. La miel está considerada como un excelente alimento, nutritivo y medicinal, apreciado por todos los Schiavon.

Una pequeña parte de la miel de los Schiavon suele venderse a los consumidores en las ferias. En la cosecha anterior vendieron 30 kg de miel, con lo que ingresaron 240 reales ($30 \text{ kg miel} \times 8,00 \text{ R\$/kg} = 240,00 \text{ R\$/año}$). A

pesar de ser un valor muchísimo menor que el obtenido con las uvas, los agricultores consideran este valor una buena renta, pues evalúan que en otros sectores de producción necesitan invertir y trabajar mucho más para sacar el mismo dinero que en el colmenar.

Se concluye, en la comparación directa de la renta generada con la venta de la uva y subproductos, y la generada con la miel, que la primera es muchísimo más significativa para la economía familiar.

No obstante, a pesar de ser el resultado del análisis financiero de la miel en la finca de los Schiavon de menor importancia que el resultado del análisis financiero de las uvas, los Schiavon argumentan que el resultado económico de su apicultura trasciende el simple ingreso de dinero por la venta de la miel:

“Las abejas en el sistema agroforestal son importantes porque producen miel para la casa y hacen la polinización; también en las uvas nosotros percibimos mucho el valor de las abejas, que visitan mucho las flores de la uva, y también de las manzanas, de los melocotoneros, calabazas y de muchas otras plantas”.

“El sistema agroforestal apícola es viable y tiene que estar presente en las propiedades de los agricultores. (...) Con Robinson cuidando de las abejas, ya estamos aumentando el número de colmenas a partir de este año, y vamos a tener mucha más miel para vender”.

La complementariedad de rentas es lo más importante para la sostenibilidad económica de la empresa familiar. Allí, el valor de la miel está en su alto valor intrínseco, ya que para adquirir un buen valor de mercado no necesita un proceso de elaboración por parte de los agricultores o por una industria agroalimentaria. No ocurre lo mismo con la uva ni otras frutas como el melocotón que producen los Schiavon. Incluso los cereales, hortalizas y otros muchos productos agrícolas: para lograr buenos precios en el mercado se requieren a menudo procesamientos sofisticados.

En cuanto a la vida útil y el tiempo de conservación en el establecimiento, también triunfa la miel ya que posee propiedades naturales

auto conservantes. Si los Schiavon pudiesen pasar a vender la miel en los meses más favorables del año, es decir, durante el otoño e invierno, alcanzarían mejores precios de venta.



Figura 10: Panales de miel cortados de las colmenas de 'abejas melíferas africanizadas' (*Apis mellifera*) para consumo familiar o para la venta directa a los consumidores.

Se ahorraría mucho tiempo de la zafra y mucha energía en la obtención de la nueva cera procesando adecuadamente los panales de miel y recolocando los mismos en las colmenas después de ser centrifugados y vaciados, y consecuentemente se obtendrían mayores cosechas.

Igualmente, poblando más colmenas, perfeccionando sus técnicas de manejo en el colmenar y aprovechando bien las floraciones locales, todavía podría producirse mucha más miel, optimizando la productividad y la rentabilidad de este sector.

8.2. PROFUNDIZAÇÃO EN CUANTO A LA APICULTURA PARA EL DESARROLLO AGROECOLÓGICO DE LA REFORMA AGRARIA EN RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

En este apartado presentamos un estudio propositivo para la apicultura como instrumento de desarrollo económico, ambiental y social de las familias asentadas por los programas de reforma agraria en el Estado Rio Grande do Sul. Está escrito en portugués porque se trata de un material publicado en diciembre de 2012 por Embrapa con el apoyo del Instituto de Colonización y Reforma Agraria (INCRA), mediante el Convenio CONFIE (Convenio entre Fundación de Amparo a la Investigación, INCRA y Embrapa).

Introdução

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - Incra, a Fundação de Apoio à Pesquisa Edmundo Gastal - Fapeg e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, preocupados com um efetivo mecanismo de articulação institucional e visando apoiar tecnicamente o desenvolvimento dos assentamentos rurais, conduziram no período de 2008 a 2011 o Projeto “Desenvolvimento Sustentável da Reforma Agrária no Rio Grande do Sul”. O projeto buscou reforçar um progressivo diálogo entre as três instituições, desenvolvendo ações para qualificar as práticas produtivas dos assentados e assentadas de reforma agrária, um dos vetores para o pleno desenvolvimento sustentável dos assentamentos e para o empoderamento e a inserção dos assentados e assentadas no circuito de reprodução social ampliada (CONFIE, 2011).

Uma destas ações no âmbito do Projeto foi a Apicultura, atividade importante em sistemas de produção familiar de base ecológica, garantindo a

polinização dos cultivos, a produção de alimentos às famílias, a inclusão social e a geração de renda (WOLFF, GONÇALVES e MEDEIROS, 2009). A apicultura se insere historicamente nas propriedades como uma complementariedade ao cultivo de espécies anuais e perenes, mas entendida em um contexto mais amplo, é capaz de estabelecer ou participar de um plano de desenvolvimento sustentável de todo um assentamento ou região agrícola, incorporando neste processo os seguintes pontos fundamentais: integralidade; harmonia e equilíbrio; autonomia de gestão e controle; minimização de insumos externos; manutenção e potencialização dos circuitos curtos; aplicação do conhecimento local vinculado aos sistemas tradicionais de manejo dos recursos naturais; pluratividade, seletividade e complementariedade de rendas (SEVILLA-GUZMÁN, 2004).

A presente publicação é um dos produtos das diferentes ações previstas no Projeto e tem o objetivo de orientar agricultores e agricultoras familiares assentados da reforma agrária, técnicos e técnicas de assistência técnica e extensão rural sobre a implantação de colmeias e o manejo de abelhas melíferas no processo produtivo agropecuário. Apresenta de forma direta e simples uma série de recomendações técnicas com respeito à apicultura sustentável integrada à propriedade familiar de base ecológica em assentamentos da reforma agrária no Rio Grande do Sul.

Apicultura sustentável

Apicultura é a ciência que trata da criação e aproveitamento racional das abelhas da espécie *Apis mellifera*, popularmente conhecidas como abelhas melíferas africanizadas ou abelhas com ferrão, e de seus produtos: o mel (Figura 1), a cera, o pólen, a própolis, a geléia real, a apitoxina e os serviços ambientais de polinização (FEEBURG, 1989; WIESE, 2005; CAMARGO, PEREIRA e LOPES, 2002; WOLFF, 2007). O conceito de apicultura sustentável, por sua vez, está muito próximo daquele aplicado à apicultura

orgânica, onde o manejo das colmeias deve respeitar a natureza das abelhas, seus ciclos biológicos e sua capacidade de produzir alimentos naturais e saudáveis, que sejam fonte de saúde aos consumidores. Neste sentido, é preciso seguir os princípios de bem-estar animal em todas as fases do processo produtivo, favorecendo a saúde das abelhas sem recorrer ao uso de insumos externos que coloquem em risco a qualidade dos produtos da colmeia (WOLFF, 2008). Além disso, a apicultura é uma atividade rentável que, como poucas outras, consegue manter interligados os aspectos sociais, econômicos e ambientais (BOTH, 2008; AMARAL, 2010) e é uma ferramenta especialmente indicada para o desenvolvimento de comunidades desfavorecidas (ROVIRA, 2010).



Figura 1: Favo com abelhas e mel: gente e alimento saudável combinam com qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

As abelhas melíferas são animais silvestres, e não domésticos, que exploram e dependem de amplos espaços naturais para o desenvolvimento de sua colônia, a qual é um “organismo” social muito complexo e que só prospera em ambientes saudáveis (WOLFF *et al.*, 2008b). Assim, a saúde destes insetos sociais está sob influência de múltiplos fatores, tanto genéticos quanto ambientais, que atuam diretamente sobre a sobrevivência e a produtividade dos enxames. Se incluem nos fatores ambientais os diferentes manejos praticados pelos apicultores e a qualidade da alimentação disponível. Além

disso, para garantir a qualidade final do mel, isento de quaisquer contaminantes, uma série de aspectos devem ser observados e muitas medidas práticas deverão ser tomadas pelos assentados e assentadas.

Para a certificação e a rastreabilidade do mel como “produto orgânico”, por exemplo, existem normas de produção e equipamentos a serem adotados, além de se observar os padrões de qualidade estabelecidos para os produtos das abelhas melíferas (HARKALI, 2000; EPAGRI, 2001). Apesar de que a certificação do mel como produto orgânico não é objetivo direto da apicultura sustentável, a observância de suas determinações contribuem na qualificação dos processos de produção de mel e possibilitam a obtenção de melhores preços ou de maior facilidade nas vendas dos produtos das abelhas. Estas normativas, como as do capítulo III (“Dos sistemas produtivos e das práticas de manejo orgânico de abelhas melíferas”) da Instrução Normativa número 46, de 06/10/2011, estão disponíveis no site do Ministério da Agricultura (MAPA, 2012a) e em publicações específicas sobre o assunto da certificação dos produtos orgânicos (MAPA, 2011).

Apicultura nos assentamentos da reforma agrária

Apicultura tem a ver com cooperação e associativismo. Assim, a maioria dos apicultores e apicultoras brasileiros teve sua iniciação na atividade observando e acompanhando apicultores mais antigos e experientes no manejo das colméias povoadas com abelhas melíferas (WOLFF *et al.*, 2008b). Este é um bom começo, bem como participar de uma associação de apicultores e procurar orientações junto aos órgãos de pesquisa e extensão, iniciativas importantes para ingressar na apicultura de forma mais planejada e profissional. É recomendável participar de cursos técnicos e práticos sobre a biologia e a criação de abelhas melíferas, pois a apicultura não precisa ser mantida apenas como uma ocupação econômica secundária e acessória ou como um preenchimento útil do tempo livre, podendo ser encarada de forma profissional.

A forma de produzir e utilizar o mel sofreu uma profunda transformação desde os meleiros tradicionais até a apicultura atual, caracterizada pela mercantilização crescente de suas fases e processos produtivos. Mesmo assim, este processo de dependência de insumos de natureza industrial no setor apícola adquiriu características muito diferentes do que as do resto dos setores primários da economia (SEVILLA-GUZMÁN, 2004). As tecnologias apícolas admitem múltiplos arranjos do tipo artesanal, rompendo com a dependência externa. Isto, unido às formas de apoio mútuo nos processos de trabalho, dotam este setor da possibilidade de obter formas não mercantilizadas em seus processos de trabalho e nos diversos momentos de sua dinâmica produtiva.



Figura 2: Assentado observando crias, abelhas operárias e depósito de mel e de pólen em um favo de enxame novo.

A apicultura potencializa o uso de tecnologias autóctones em acordo com a especificidade ecossistêmica de cada zona para o desenvolvimento de suas produções. Agricultores e agricultoras podem iniciar e investir gradualmente na apicultura, com poucas colmeias a princípio, desenvolvendo uma produção crescente praticamente livre de inversões financeiras (SEVILLA-GUZMÁN, 2004). Além disso, a exigência por parte da apicultura de uma sensibilidade ambiental em relação ao manejo cuidadoso e respeitoso dos fatores naturais tem levado a se falar na existência de um “ethos ocupacional

de auto respeito” vinculado à apicultura (WERTHEIN, 1995; MURMIS e FELDMAN, 2003).

Os iniciantes na apicultura precisam, desde a instalação do apiário, observar ao menos os três tópicos básicos para o sucesso desse empreendimento: o pasto apícola, as colméias e as abelhas melíferas. Um apicultor ou apicultrora em treinamento aprende a observar com atenção as colônias de abelhas melíferas e a ecologia local, desenvolve suas áreas de maior interesse na apicultura e procura obter conhecimentos sólidos sobre a biologia das abelhas. Não se pode manejar uma colméia de abelhas melíferas africanizadas contra as características próprias e instintivas destes insetos, desrespeitando as suas necessidades e atitudes naturais adquiridas durante os milhões de anos de evolução da espécie (WOLFF *et al.*, 2008b). A não observância destas regras no desenvolvimento da apicultura resulta em problemas diversos e em perdas de capital e patrimônio.

A apicultura é uma atividade que contribui para a complexidade e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, com especial potencialidade dentro de assentamentos da reforma agrária, onde se valoriza o “tripé da sustentabilidade”: o fator econômico, o fator social e o fator ambiental. As abelhas produzem excelente alimento para o consumo das famílias assentadas e propiciam uma nova fonte de renda com a venda da produção excedente de mel, cera, própolis, pólen e geléia real, assim como novos enxames, que podem ser vendidos no mercado apícola. E cumprem uma função ambiental ao desempenhar a importante função, através da polinização, da fertilização das sementes, o que é um “fator potencializador” da biodiversidade local (SEVILLA-GUZMÁN, 2004). Nos assentamentos, a ação polinizadora das abelhas pode aumentar a produtividade das lavouras, dos pomares e das pastagens (MMA, 2004). Até na produção de sementes de hortaliças, por exemplo, as abelhas podem contribuir para a qualidade e quantidade das mesmas, pois garantem a fecundação cruzada entre as flores da mesma cultura, pela intensidade e eficiência de suas visitas às flores. E conseguem extrair néctar e pólen também dos bosques e matas nativas, dos reflorestamentos com eucaliptos e das pastagens mescladas com ervas espontâneas, vegetação comum na maioria

dos assentamentos da reforma agrária no Rio Grande do Sul e que os qualifica como áreas de bom potencial para a apicultura.

Desta forma, a produção de mel está crescendo como atividade econômica na metade Sul do Rio Grande do Sul (Figura 3) e se consolidando tanto como um produto de exportação quanto como uma alternativa de renda e segurança alimentar para a agricultura familiar (WOLFF, GONÇALVES e MEDEIROS, 2009).



Figura 3: Apicultura no assentamento: colocando os conhecimentos em prática.

No Estado, 12 mil apicultores produzem cerca de 6 mil toneladas de mel ao ano, das quais metade se destina à exportação (FARGS, 2008). No cenário nacional, a produção de mel cresceu muito nos últimos anos e hoje, com 50 mil toneladas anuais, o Brasil é o 11º produtor de mel no “ranking” mundial (ABEMEL, 2011a). No mercado mundial o Brasil é um dos grandes exportadores de mel, com 19 mil toneladas de mel exportado em 2009 (ABEMEL, 2011b). Além dos produtores formais de mel, estima-se que no RS a atividade apícola envolva cerca de 80 mil pessoas, movimentando toda uma cadeia produtiva (FARGS, 2008). No âmbito nacional, envolve mais de 350 mil apicultores e apicultoras, além de gerar 450 mil ocupações no campo e 16 mil empregos diretos no setor industrial (BRASIL APÍCOLA, 2011). E graças às abelhas melíferas africanizadas, que são altamente resistentes a doenças, o

Brasil é um dos únicos países a produzir mel sem o uso de medicamentos (ABEMEL, 2011a; BRASIL APÍCOLA, 2011).

Colmeias

Existem diversos modelos de colméias em uso no Rio Grande do Sul, como a caixa Schenk, a Schirmer, a Langstroth e a Curtinaz, além de pequenas variantes destas (FEEBURG, 1989). No Brasil, entretanto, assim como em apiários comerciais do mundo, o modelo de colmeias mais empregado é o modelo Langstroth, apelidado de “caixa americana” (Figura 4), uma vez que suas dimensões foram propostas por um norte-americano, o padre Lorenzo Langstroth, considerado descobridor do “espaço-abelha” e chamado de “pai da apicultura mobilista” (apicultura com favos em quadros móveis).



Figura 4: Colmeia modelo Langstroth, padrão internacional.

O “espaço-abelha” é a medida interna padrão a ser respeitada para a construção de qualquer modelo de colmeia e corresponde ao espaço necessário (sem folgas nem apertos) para a passagem das abelhas operárias.

Porém, qualquer forma de criação, abrigo e manejo das abelhas melíferas, seja tradicional ou moderno, só será bem sucedida se as características biológicas desses insetos forem cuidadosamente observadas e respeitadas (WOLFF *et al.*, 2008b). Assim, independentemente do tipo de colmeia adotado em cada assentamento, deve ser feito um grande esforço em seguir com apenas um modelo de colmeia, de modo a permitir que as peças sejam intercambiáveis entre as colmeias e entre os apiários. Independentemente do modelo de colmeias a ser adotado, é fundamental que seja observado o espaço necessário e suficiente para a circulação das abelhas entre os favos e entre estes e as paredes internas, teto e fundo da colmeia (o “espaço-abelha”), que sejam atendidas as necessidades biológicas do enxame e que sejam favorecidas as práticas apícolas de manuseio dos favos pelos apicultores.

Uma padronização nos apiários dos assentamentos em apenas um modelo de colmeia ajudará muito em diversos aspectos práticos do dia-a-dia dos apicultores e apicultoras. Todos devem fazer ou comprar suas colmeias com as mesmas dimensões internas, ficando todas as colmeias do assentamento padronizadas por dentro. Além disso, a padronização de suas dimensões internas e dos quadros favorece a troca de materiais e de experiências sobre as práticas e procedimentos entre os assentados e assentadas de diferentes localidades.

A caixa Langstroth é a colmeia adotada pela Confederação Brasileira de Apicultura como o padrão nacional (por facilitar o serviço dos apicultores, por padronizar equipamentos e por manter conexão com os demais países do Mercosul) e é a colmeia recomendada pelos órgãos de pesquisa agrícola e extensão rural do Brasil (também por uma questão de padronização, mas neste caso das recomendações técnicas e dos estudos e manejos avançados). Em função das dimensões dos quadros e peças e de certos detalhes construtivos da caixa, a colmeia Langstroth (quadro 1 e Figura 5) facilita e agiliza o manejo dos enxames pelos apicultores.

Tabela 1: Dimensões internas padronizadas da colméia modelo Langstroth:

| peças móveis da caixa | comprimento (cm) | largura (cm) | altura (cm) |
|-----------------------|------------------|--------------|-------------|
| Ninho | 46,5 | 37,0 | 24,0 |
| quadros do ninho | 48,1 e 42,9 | 2,8 | 23,3 |
| Tampa | 51,0 | 44,0 | --- |
| Fundo | 60,0 | 41,0 | 2,0 |
| Melgueira | 46,5 | 37,0 | 14,5 |
| quadros da melgueira | 48,1 e 42,9 | 2,8 | 13,8 |



Figura 5: Colmeia Langstroth completa: fundo, ninho, melgueira e tampa.

As colmeias e seus quadros devem ser feitos de madeira, material natural renovável e sem riscos de comprometimento ou contaminação ambiental e apícola. Se as colmeias forem pintadas, a tinta deverá ser aplicada apenas nas faces externas das caixas. Se forem impermeabilizadas, deve-se preferir a cera de abelhas, ao invés de parafina, e o óleo vegetal, ao invés de querosene ou óleos minerais.

Indumentária apícola

Apicultores e apicultoras, como quaisquer outros profissionais, devem utilizar os equipamentos de proteção individual como fator de segurança no trabalho. A hipersensibilidade ao veneno de abelhas é um problema clínico considerado relevante em hospitais e os apicultores são considerados como população de risco (FERNÁNDEZ *et al.*, 2010).



Figura 6: Equipamento de proteção individual favorece a segurança no trabalho.

Ao lidarem com as abelhas melíferas africanizadas, o traje de proteção deve ser bem fechado, de tecido ou couro liso, fino e fresco, mas resistente. Deve ser folgado, ficar afastado do corpo e ser todo em cores claras, reduzindo a apreensão e o instinto de defesa das abelhas melíferas africanizadas (WOLFF, ALVES e WOLFF, 2009). Os equipamentos de proteção são: macacão de apicultura, jaleco ou máscara de apicultura, luvas e botas.

O macacão de apicultura tem mangas compridas e apresenta elásticos nos punhos e tornozelos. O fechamento é com zíper ou velcro, e não com botões. A máscara protege a cabeça, rosto e pescoço, tem visor de tela metálica, de nylon ou de filó, e é presa no tórax através de elásticos e cadarços. O jaleco (Figura 7) é um tipo de casaco fechado com elásticos na

cintura e nos punhos e com uma máscara embutida. Pode ser feito em casa, a baixo custo, pelos assentados e assentadas e oferece eficiência e proteção maiores que as da máscara (WOLFF, ALVES e WOLFF, 2009). As luvas mais eficientes e duráveis são aquelas com mão e punho de couro do tipo “vaqueta” e com manga de pano grosso, longa e fechada com elástico no final da parte superior. As botas ideais são aquelas de couro ou borracha, de cano longo e cor clara.



Figura.7: Jaleco para apicultura de confecção artesanal: conforto e boa proteção a baixo custo.

Equipamento básico de trabalho nas colmeias

O fumegador é um aparelho próprio para produzir fumaça, com o qual se aplica e maneja a qualidade e quantidade de fumaça que irá controlar as abelhas melíferas antes e durante o trabalho com cada colmeia. O fumegador é composto por uma câmara de combustão e um fole embutido. A câmara de combustão tem uma tela metálica no fundo, um orifício de entrada de ar abaixo da tela e uma tampa com bico direcionador para a saída da fumaça. Dentro da câmara é colocado o material de combustão, preferentemente folhas secas, cascas, madeira podre ou serragem grossa de madeira (maravalha), que deve

pegar fogo de baixo para cima e em combustão incompleta (que produz fumaça, mas não chamas).

O fumegador é aceso colocando-se no fundo da câmara uma pequena quantidade de material (Figura 8) de fácil combustão (como palha seca, por exemplo), juntamente com um pedaço de papel no qual se coloca fogo. Aos poucos, na medida em que o material entra em combustão, mais material vai sendo adicionado por cima, ao mesmo tempo em que o fole é acionado, bombeando ar na câmara e atijando o fogo.



Figura 8: Preparando o material na câmara de combustão do fumegador.

Quando não há mais risco de que se apague o fogo, completa-se o volume da câmara com o material combustível, sempre acionando o fole, e coloca-se a tampa.

A fumaça que sai pelo bico do fumegador deve ser esbranquiçada (Figura 9), espessa e fria. Se a fumaça passar a azulada e quente (típica de quando se queima carvão ou madeira, indicando excesso de combustão), prejudicará e queimará as abelhas. Mais material de baixa combustão (folhas, ramos ou palhas úmidas, por exemplo) deve ser adicionado na câmara para que a combustão ali dentro volte a ser incompleta. Se a fumaça for escura ou mal-cheirosa (típica de quando se queima esterco seco, estopas, materiais sintéticos ou derivados do petróleo), irritará as abelhas e contaminará a

colmeia. Neste caso, o material combustível dentro da câmara deve ser substituído por algum material adequado.



Figura 9: Acendendo o fumegador para um adequado trabalho com as abelhas.

O formão de apicultura é a ferramenta utilizada no adequado manuseio das colmeias, servindo para abrir a tampa, limpar, mover e sacar os quadros, entre outras tarefas rotineiras. Esse instrumento é ideal, também, para raspar e recolher o excesso de própolis das colmeias. Alguns apicultores substituem o formão por um facão, pois com ele podem fazer uma série de outros serviços no apiário, como cortar as ervas de maior porte ao redor das colmeias, remover os galhos no caminho de acesso ao apiário, recortar favos, barbantes etc.

Localização do apiário

Para que se possam instalar os apiários (Figura 10) de forma produtiva e duradoura dentro dos assentamentos, deve-se observar a macro paisagem local (WOLFF, GOMES e RODRIGUES, 2009; WOLFF, NASCIMENTO e OLIVEIRA, 2008) e considerar alguns fatores que serão primordiais para uma apicultura sustentável (WOLFF, 2008):

- abundancia de flora apícola, ou seja, garantir a quantidade e a diversidade de espécies vegetais que forneçam néctar e pólen às colmeias;
- presença nos arredores de alguma fonte permanente de água fresca e limpa, que não seja contaminada nem estagnada (parada);
- proteção contra ventos fortes diretos, que resfriam as colmeias e que desgastam as abelhas campeiras por exigir demasiado esforço nos voos de retorno às colmeias;
- insolação que propicie, preferentemente, sol direto pela manhã e sombra pela tarde;
- fácil acesso ao apiário, em qualquer época do ano, de forma que os assentados e assentadas consigam cumprir a contento sua programação de atividades;



Figura 10: Acesso facilitado, isolamento, florada, insolação e abrigo dos ventos favorecem a saúde e a produção das colmeias.

- isolamento de criações, galinheiros, pocilgas e estábulos, longe de casas e locais públicos, sendo recomendável um mínimo de 400 a 500 metros para áreas de campo aberto e de 200 a 300 metros para áreas de mata;

- isolamento de fontes contaminantes em unidades de produção agrícola que utilizem agrotóxicos em suas lavouras, pomares ou pastagens, considerando-se um mínimo de 3 quilômetros;

- isolamento de centros urbanos, autoestradas, zonas industriais, aterros, incineradores de lixo e unidades de produção não agrícolas, considerando-se um mínimo de 5 quilômetros.

Posicionamento das colmeias

Para a saúde e segurança das abelhas no apiário (Figura 11) e para o maior conforto dos assentados e assentadas (antes, durante e depois dos trabalhos no apiário), alguns aspectos devem ser observados na hora de posicionar as colmeias no local escolhido para o apiário (WOLFF, 2008).



Figura 11: Distanciamento entre as colmeias: bom para os apicultores, melhor para os enxames.

As entradas (alvados) das colmeias deverão estar voltadas para o lado do sol nascente e ao mesmo tempo, se possível, protegidas dos ventos fortes predominantes; do contrário, os agricultores familiares deverão providenciar uma barreira natural ou o plantio estratégico de quebra-ventos.

As colmeias deverão ser instaladas sobre cavaletes individuais a uma altura aproximada de 60 centímetros do solo, longe da umidade e de predadores, como sapos, lagartixas, tatus e formigas.

Para evitar pilhagem entre enxames e para facilitar os trabalhos é preciso manter uma distância de 1 metro a 3 metros entre as colmeias. Distâncias menores confundem as abelhas campeiras e estressam as abelhas guardiãs, enquanto que distâncias maiores reduzem a eficiência e agilidade dos assentados e assentadas no trabalho com as colmeias.

Número de colmeias

Para se ingressar na apicultura são suficientes algumas poucas colmeias povoadas. Somente após a familiarização com a atividade e com o trabalho com as abelhas é que se recomenda aumentar o número inicial de colmeias no apiário (WOLFF *et al.*, 2008b). Além disso, é importante estabelecer e observar um número limite de colmeias em cada apiário.

A quantidade de colmeias por apiário no assentamento deverá ser proporcional à capacidade melífera (fluxo de néctar) da localidade (micro-região) e à capacidade de trabalho dos assentados e assentadas, de forma que possam realizar todo o serviço no apiário sem muita demora e partir em seguida para outros apiários nas proximidades ou na região.

É comum os apiários familiares não ultrapassem o número de 20 a 30 colmeias povoadas em cada local. Um mínimo de 10 a 15 colmeias povoadas e um máximo de 25 a 30 podem propiciar um bom balanceamento entre garantia de produtividade e garantia de tranquilidade (WOLFF, 2010), tanto para abelhas quanto para apicultores.

Povoamento das colmeias

Existem diferentes formas de povoar as colmeias, desde a captura de enxames por meio de caixas-isca, a remoção de enxames mal-alojados e a captura de enxames em vôo ou recém-pousados, até a compra de enxames, ou de colmeias povoadas, e a divisão de enxames a partir de colmeias povoadas.

No método da captura de enxames por meio de caixas-isca, os enxames em vias de enxameação nas redondezas devem ser atraídos para as caixas-isca, ali se instalando. As caixas-isca são preparadas na forma de caixas de papelão ou de madeira, comportando 3 a 10 quadros de ninho.

Nas caixas-isca, todos os quadros devem ser providos de tiras de cera laminada. As tiras de cera são incrustadas nos arames junto ao cabeçalho de cada quadro (Figura 12) e tem a largura do quadro, mas a altura de apenas 3 a 10 centímetros.



Figura 12: Colocação de tiras de cera alveolada nos quadros com auxílio de fios ligados à bateria de carro.

A incrustação é feita de maneira mecânica (com carretilha de apicultura e cera derretida) ou elétrica (com fios ligados a uma bateria de automóvel ou a

incrustadores elétricos para apicultura). Além das tiras de cera alveolada, é favorável borrifar a caixa-isca por dentro com substâncias resinosas aromáticas, como extrato de própolis, chá de cidró, folhas de laranjeira, extrato de erva cidreira, favorecendo a atração de abelhas bateadoras.

As caixas-isca menores são mais leves, baratas e práticas, porém só poderão alojar enxames de porte pequeno ou médio. As colmeias Langstroth padrão, de madeira e com 10 quadros, também podem ser preparadas e utilizadas como caixas-isca, com a vantagem de que caixas-isca maiores (apesar de mais pesadas e difíceis de carregar e instalar) terão capacidade de receber enxameações de diferentes portes, inclusive grandes enxames.

Depois de preparadas, as caixas-isca são espalhadas pelo assentamento, dispersadas pelos campos, clareiras ou bordas da matas, onde serão facilmente encontradas pelas abelhas de enxames que estejam programados para enxamear nos próximos dias. Através da enxameação ocorre a multiplicação natural das colônias de abelhas melíferas, culminando pelo deslocamento da rainha e boa parte das operárias para um novo local de nidificação. Este processo é abordado com mais detalhes no item “Controle da enxameação”. Os enxames recém capturados pelas caixas-isca (Figura 13) não deverão ser manipulados antes de 7 a 10 dias.



Figura 13: Enxame alojando-se em caixa-isca.

Depois disso, na primeira revisão, os quadros com favo em construção deverão ser arrumados no centro da caixa e a mesma será completada com quadros com lâminas inteiras de cera. Se necessário, os enxames fracos poderão ser alimentados.

No método de remoção de enxames mal-alojados (Figura 14), situados em paredes e telhados de moradias, ocos de árvores, cupinzeiros e outros locais, são recomendados os seguintes procedimentos:

a) providenciar uma colmeia sem abelhas e com parte dos quadros sem cera alguma e parte deles incrustados com lâminas inteiras de cera alveolada;

b) no local onde o exame está alojado, abrir um buraco até poder cortar e remover os favos, um a um;



Figura 14: Enxame alojado no porão de uma casa.

c) selecionar os favos ou suas partes que contenham cria e que não tenham mel;

d) recortar estes favos para que se encaixem nos quadros sem cera laminada (Figura 15);

e) amarrar os favos encaixados nos quadros, usando barbantes de algodão ou atilhos de borracha e cuidando para não alterar a posição vertical original dos favos;

f) colocar dentro da colmeia vazia os quadros com favos amarrados;



Figura 15: Corte, acomodação no quadro e fixação do favo com crias removido de enxame alojado em um galpão.

g) guardar os favos ou suas partes contendo mel dentro de um balde com tampa, aproveitando posteriormente o mel e a cera;

h) agrupar no centro da colmeia vazia os quadros com favos amarrados;

i) completar os espaços laterais com os quadros com lâminas de cera alveolada;

j) remover do local original onde o enxame estava alojado o máximo de abelhas operárias e, de preferência, a rainha, caso seja localizada, para dentro da colmeia;

l) tampar e colocar a colmeia no local exato onde originalmente estava o enxame, deixando-o se reestruturar;

m) deslocar a colmeia, 7 ou 10 dias mais tarde, para junto das demais no apiário, sempre no período da noite e observando a regra do “máximo de 2 metros ou mínimo de 2 quilômetros” para os deslocamentos.

No método de captura de enxames em voo ou recém-pousados (Figura 16), os enxames em questão estão em deslocamento por migração ou por enxameação.

Assim, mesmo que tenham pousado temporariamente, não haviam planejado fixar-se àquele lugar e não apresentam favo nenhum para ser removido.



Figura 16: Enxame temporariamente pousado sobre os ramos de um arbusto.

Quando um enxame em deslocamento se encontra pousado em algum galho, é muito simples fazer sua transferência para um ninho:

- a) providenciar uma colmeia vazia e preencher com quadros providos de tiras de cera alveolada (lâminas de 3 a 10 centímetros de altura, como as usadas nas caixas-isca);
- b) colocar sobre ela uma melgueira (sobrecaixa) vazia, para que as abelhas, no caso de enxames grandes, ao serem derrubadas para dentro do ninho, não caiam para fora pelas laterais;
- c) posicionar a colmeia sob o conjunto de abelhas;
- d) sacudir de forma enérgica e de uma só vez todas as abelhas para dentro do ninho; onde não seja possível sacudir as abelhas deve-se usar um “espanador” de ramos e folhas e uma pá ou bandeja para recolhe-las;
- e) após as abelhas descerem para os quadros do ninho, retirar a melgueira, tampar o ninho e colocar uma tela excludora no alvado para que a rainha não saia da colmeia;
- f) transferir a colmeia para o apiário, de preferência no período da noite; depois de 2 a 5 dias remover a tela excludora do alvado e proceder a primeira revisão de ninho (Figura 17).



Figura 17: Enxame novo: favos em construção a partir das tiras de cera laminada.

O povoamento das colmeias do apiário no assentamento pode dar-se ainda pela compra de enxames, ou pela compra de colmeias povoadas, e pela divisão de enxames existentes em colmeias povoadas do apiário. Na aquisição de enxames ou de colmeias povoadas é preciso certificar-se de que o fornecedor é um apicultor idôneo e de que seus enxames estão em boas condições sanitárias, com favos bem construídos, com rainhas fecundas, com boa população e com alguma reserva de alimentos. A divisão de enxames, por sua vez, é considerada uma prática de manejo avançado das colmeias e aparece descrita com detalhes no item “Divisão de enxames”.

Manejo básico das colmeias

Para as revisões das colmeias e trabalhos no apiário, devem ser escolhidos dias ensolarados e de pouco vento. É preciso que os apicultores planejem o trabalho antes de ir a campo, estabelecendo o que será realizado, decidindo qual o material necessário e conferindo se tudo está efetivamente sendo levado para o apiário. Identificar as colmeias por números favorece o uso de fichas ou cadernetas de controle, anotando-se tudo o que é feito e tudo o que deve ser providenciado para o próximo manejo em cada colmeia.

No apiário, com o fumegador aceso e os equipamentos de proteção individual colocados, a aproximação às colmeias deve se dar por trás das mesmas, em relativo silêncio e sem movimentos bruscos ou aparentemente ameaçadores às abelhas. Baforadas de fumaça são aplicadas na entrada (alvado) das colmeias e, após aguardar alguns instantes, a tampa da primeira caixa pode ser levantada com o formão e, depois de nova baforada de fumaça, pode ser suavemente removida.

A aplicação direta de fumaça por sobre os quadros e os movimentos suaves por parte dos assentados e assentadas contribuem para que as abelhas não se agitem demais. A tampa é colocada de pé ao lado da colmeia, de forma que as abelhas aderentes possam subir caminhando de volta para a caixa. Deste momento em diante, com a colmeia aberta, a fumaça só deve ser aplicada na parte superior da mesma, sobre o cabeçalho dos quadros e na quantidade e intensidade apenas suficiente e necessária para controlar o número de abelhas que estejam fora da caixa. Se for necessário o uso de mais fumaça, a mesma deve ser dirigida para o ambiente e para os apicultores, e não para dentro da colmeia. Conforme Martín e colaboradores (2010), a fumaça apresenta substâncias tóxicas que podem permanecer no mel por longos períodos de tempo, prejudicando sua qualidade.

O primeiro quadro a ser removido é o de uma das extremidades (Figura 18), facilitando a retirada dos demais. O favo deste quadro geralmente não contém crias, apenas mel e, por esta razão, pode ser deixado temporariamente fora da caixa, de pé junto da tampa ou sobre o cavalete onde está instalada a colmeia.

Removendo um a um os demais quadros e recolocando-os em seguida, os assentados e assentadas deverão observar e avaliar a colméia através dos seguintes aspectos:

- as reservas de alimentos disponíveis (néctar, mel e pólen);



Figura 18: Retirando um quadro após a abertura da tampa da colmeia e a aplicação da fumaça.

- a presença de crias (Figura 19) e seus diferentes estágios (ovos, larvas e pupas);



Figura 19: Favo novo e com larvas, pupas e abelha adulta operária.

- a condição (Figura 20) dos favos (bem construídos, novos, sem alvéolos de zangão, sem realeiras);

- o padrão de postura da rainha (grandes áreas com cria de mesma idade; todos os alvéolos ocupados nestas áreas; vários favos ocupados com crias).



Figura 20: Favo velho e com alvéolos e pupas de zangões.

Quadros com favos velhos (geralmente muito escurecidos) ou mal-conformados (defeituosos) são substituídos, neste momento, por quadros com lâminas inteiras de cera alveolada. Se ainda estiverem ocupados com cria (ovos, larvas ou pupas), devem ser passados para as posições laterais do ninho, mais afastados do centro, de forma que a rainha não torne a ocupá-los com postura após a conclusão do ciclo de vida das crias. Os quadros com lâmina de cera alveolada (Figura 21), aí introduzidos em substituição aos quadros com favos defeituosos, são colocados nas posições laterais mais próximas ao grupo de favos com cria que formam o centro do ninho.



Figura 21: Favo com lamina de cera alveolada sendo incrustada, usando energia elétrica proveniente da bateria de um carro.

À medida que forem construídos os novos favos a partir das lâminas de cera (Figura 22), os mesmos deverão ser remanejados para a posição central do ninho, ainda antes de serem ocupados por néctar ou pólen pelas abelhas, ficando disponíveis para a postura pela rainha.



Figura 22: Favo novo, em construção a partir de uma lamina de cera alveolada.

Este rodízio dos quadros de ninho se dá a partir do momento que as lâminas de cera alveolada forem transformadas em favos (Figura 23) pela ação das abelhas operárias. Os novos favos são deslocados para o centro da área de crias, afastando-se os favos mais velhos em direção às laterais do ninho.



Figura 23: Favo bem construído e em condições para a postura pela rainha.

Em condições normais de clima, com duas safras anuais (duas floradas fortes, geralmente correspondentes a da primavera e a do final do verão / outono), cerca de um terço dos favos de ninho devem ser substituídos a cada ano, provendo sistematicamente o ninho de favos novos e bem construídos, ótimos para o melhor aproveitamento pela rainha e para o desenvolvimento da colônia.

A primeira revisão de início de safra (geralmente no início da primavera) é a mais crítica e importante de todas, exigindo maior dedicação pelos assentados e assentadas. As revisões seguintes, porém, serão revisões rápidas, apenas para verificar o desenvolvimento dos enxames, para fazer o rodízio de favos conforme a necessidade de cada colméia e para tomar decisão quanto a manejos especiais ou quanto à colocação da primeira melgueira.

Manejo das colmeias para a produção de mel

Deverão ser feitas visitas com certa frequência ao apiário pelos assentados e assentadas para avaliar as condições das colmeias, tanto nos períodos de entressafra como nos períodos de safra.

Durante as entressafras devem ser feitas visitas mensais. Devem ser preparadas as colmeias para atravessar, com saúde e energia, os longos períodos de escassez. Para isso, é necessário:

- retirar melgueiras e vedar frestas nas caixas;
- reduzir a entrada de cada colmeia usando redutores de alvado (Figura 24);
- fornecer alimentação de manutenção, quando faltarem os estoques de mel das colmeias.

Próximo ao término do inverno, deve ser feita uma rápida revisão interna nos enxames, substituindo o alimento de manutenção por alimento estimulante e, mais adiante, retirando os redutores de alvado.



Figura 24: Colmeia com redutor de alvado e resguardada do clima extremo.

Na revisão seguinte, que será a “primeira revisão de safra” (e também a “revisão de limpeza”), os assentados e assentadas deverão priorizar os seguintes objetivos:

- trocar caixas estragadas, apodrecidas e furadas por caixas novas ou reformadas e limpas;

- fazer a limpeza interna dos ninhos, selecionando alguns quadros com favos velhos (escuros) mal-conformados e sem crias para serem substituídos por quadros com lâminas inteiras de cera alveolada; favos bloqueados com mel ou com pólen também podem ser substituídos;

- verificar todos os favos com cria e posicioná-los na parte central do ninho (a “esfera de crias”), preenchendo os espaços laterais a seguir (os dois lados da esfera de crias) com os quadros com cera alveolada introduzidos;

- observar o “padrão de posturas” da rainha, conferir se não há doenças entre as crias (larvas e pupas) e avaliar a entrada e disponibilidade de pólen e de néctar em cada colméia.

Tomar nota destes detalhes em uma caderneta específica ajudará muito na qualificação dos trabalhos nos apiários por parte dos apicultores e na eficiência na preparação e execução dos manejos seguintes.

Nas revisões seguintes (segunda, terceira e quarta revisão de início de safra, se forem necessárias), deverão ser realizados apenas os procedimentos complementares no manejo das colmeias, como:

- fazer o rodízio dos quadros de ninho, colocando no centro os favos novos e com espaço para postura pela rainha, induzindo o crescimento populacional acelerado do enxame;

- controlar a enxameação pela troca de quadros com favos obstruídos (Figura 25) com pólen, mel ou mesmo néctar, por quadros com favos novos ou com lâminas inteiras de cera alveolada;

- controlar a enxameação pela substituição de favos com alvéolos de zangões (alvéolos de maior tamanho do que o de operárias) por quadros com lâminas inteiras de cera alveolada;

- controlar o risco de varroase (ataque do ácaro *Varroa*) pela eliminação dos favos ou áreas de favos com larvas e pupas de zangões (alvéolos de maior tamanho do que as operárias e opérculos que se sobressaem visivelmente em relação aos demais);

- controlar a enxameação pela retirada dos favos com realeiras de enxameação (realeiras construídas nas bordas laterais e inferiores dos favos); estes favos devem ser utilizados para a multiplicação de enxames, povoando-se colmeias vazias e ampliando-se o apiário.

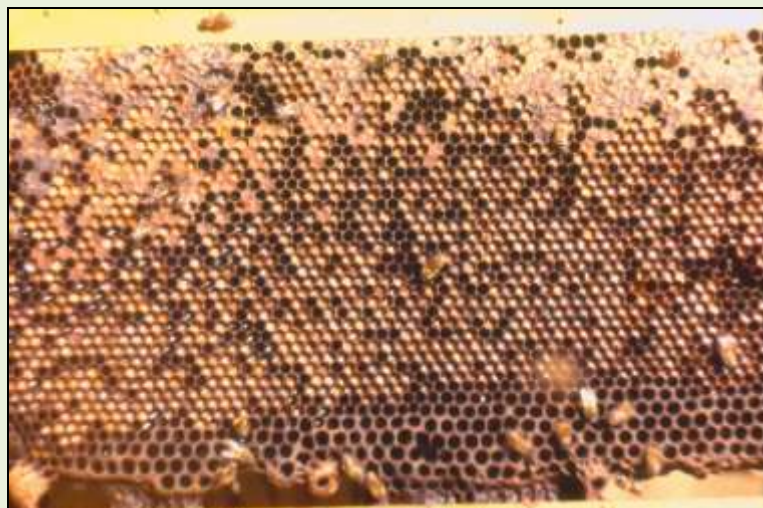


Figura 25: Favo com alvéolos bloqueados por depósito de pólen e de mel.

Este conjunto de “revisões iniciais” completa o manejo de início de safra nos ninhos das colmeias e é o grande “segredo” dos apicultores profissionais para garantir de forma sustentável o aumento de produção e de produtividade de mel em seus apiários. Durante essa etapa é que os assentados e assentadas estarão tomando as decisões adequadas sobre o que fazer a seguir e sobre qual é o momento em que cada colmeia poderá receber sua primeira melgueira.

O enxame estará suficientemente forte e em condições de receber sua primeira melgueira quando a área de posturas da rainha estiver ocupando mais de 6 ou 7 quadros do ninho e um número igual ou maior de quadros estiver coberto pela população de operárias. Neste momento, deve ser colocada a primeira melgueira sobre a colméia. Os quadros da melgueira devem estar, preferentemente, repletos com favos construídos pelas operárias na safra anterior. Do contrário, os quadros devem estar guarnecidos com arames e lâminas inteiras de cera alveolada incrustadas nos mesmos.

A segunda e a terceira melgueiras só poderão ser colocadas quando chegar o momento certo, ou seja, quando mais de 2/3 do espaço disponível na primeira melgueira estiver ocupado por abelhas e por mel ou néctar.

Controle da enxameação

A enxameação é o fenômeno natural responsável pela multiplicação das colônias de abelhas melíferas. A tendência à enxameação de uma colônia está diretamente relacionada à sua característica genética e às condições ambientais. Quanto maior a influência dos genes de abelhas melíferas africanizadas (maior “africanização”), maior será a tendência à enxameação. Quanto maior a falta de espaço ou de condições adequadas na colmeia, associada a uma florada intensa, maior será a tendência à enxameação.



Figura 26: Favos com larvas e pupas que originarão zangões são sinais de enxameação e devem ser substituídos ou cortados parcialmente.

Biologicamente, o momento da enxameação é muito importante e muito marcante para as colônias de abelhas melíferas. Em condições naturais, é a única forma da mesma se dividir e, assim, se multiplicar e colonizar novas regiões (WOLFF *et al.*, 2008b). Entretanto, os apicultores podem conduzir em condições controladas esse processo de multiplicação, evitando-se assim a perda de enxames.

Para evitar e inibir a enxameação, os assentados e assentadas devem adotar os seguintes procedimentos:

- escolher um local adequado para instalar o apiário;
- limpar os ninhos ou trocar as caixas no início da safra;
- fazer a seleção e rodízio dos favos do ninho, removendo os velhos (Figura 26) a cada início de safra e introduzindo quadros com lâminas inteiras de cera alveolada;
- substituir periodicamente a rainha antiga por uma nova, selecionada por produtividade e por resistência contra doenças;
- eliminar larvas e pupas de zangão que ocorrerem nos favos, cortando-os fora ou trocando todo o quadro por outro com lâmina inteira de cera alveolada;
- eliminar realeiras de enxameação (posicionadas nas bordas dos favos) ou dividir enxames que estejam nesta condição;
- aumentar o espaço disponível para depósito de mel, com o acréscimo de melgueiras;

- facilitar a ventilação interna nas colmeias nos meses mais quentes do ano.

Neste processo de troca e rodízio de quadros, abrindo espaço no ninho para o enxame crescer, é preciso lembrar que os quadros com cera alveolada não deverão ser colocados inicialmente no centro da área de crias do enxame, mas sim nas bordas da mesma, após os favos com cria mais externos do ninho, para não dividir o conjunto dos diversos quadros contendo crias, a “esfera de crias”.

Divisão de enxames

Com o objetivo de povoar novas colmeias ou de inibir processos enxameatórios em enxames muito populosos, é possível produzir novos enxames no apiário. Para tanto, os agricultores familiares devem proceder à divisão (“multiplicação artificial”) de algum de seus enxames mais fortes.

O procedimento de divisão de enxames deve ser programado preferentemente para o início do período de safra, na fase do primeiro terço das floradas, em dias ensolarados e quentes, no horário em que grande parte das abelhas operárias está no campo, entre as 9h e as 15h, aproximadamente. Os assentados e assentadas escolhem como colmeia doadora aquela que tiver um enxame bastante populoso, ocupando o ninho com 7 ou mais quadros de crias (ovos, larvas e pupas). Deve ser providenciada uma colmeia vazia, a qual é colocada exatamente na posição da colmeia doadora, que, por sua vez, será deslocada 2 ou 3 passos para trás, de forma que as operárias campeiras que regressam das flores já entrem na nova colmeia.

Em seguida, deve-se transferir para a caixa nova 4 a 5 quadros que contenham postura, crias novas, mel, pólen e abelhas aderentes aos favos, cuidando para não transferir a rainha. Os quadros com cria devem ser centralizados e o restante dos espaços laterais dentro dos ninhos, tanto na nova colmeia quanto na colmeia doadora, devem ser preenchidos com quadros providos de lâminas inteiras de cera alveolada.

A colmeia doadora é então deslocada para longe e instalada em outro ponto do apiário, ou transferida para um apiário distante. Suas abelhas operárias que estiverem no campo irão retornar ao local original, fortalecendo a colmeia receptora. As abelhas da colmeia receptora irão construir realeiras de emergência e produzir uma nova rainha para o enxame. As realeiras de emergência são construídas no meio dos favos de crias, sobre alvéolos que disponham de larvas bastante jovens, que iriam gerar operárias, mas que agora passarão a receber doses maciças de geléia real e originarão princesas. Dentre as diversas princesas em formação nas realeiras, uma delas completará seu ciclo de transformações antes das demais, romperá o opérculo da sua realeira e, logo após, eliminará as demais concorrentes, surgindo como a futura rainha do enxame.

Após 3 a 7 dias, os assentados e assentadas deverão revisar ambas as colmeias, para identificar cuidadosamente a presença de realeiras na colmeia receptora e para observar o desenvolvimento da postura na colmeia doadora, fazendo o adequado rodízio dos favos de ninho na mesma.

Alimentação artificial

Na natureza as abelhas melíferas, não como indivíduos mas como colônia, sobrevivem ano após ano aos períodos de entressafra graças ao seu instinto de depositar mel em quantidade muito superior à sua necessidade cotidiana. Assim, os apicultores, ao término de cada estação de produção, devem deixar reservas de mel e pólen suficientes em cada colmeia para a sobrevivência dos enxames até o início da nova safra. Colmeias mantidas bem vedadas, populosas e com um bom estoque de mel nos favos, frequentemente dispensam o uso da alimentação artificial.

Entretanto, em algumas regiões e em certas épocas do ano é necessário alimentar artificialmente os enxames. Nas épocas de escassez prolongada de floradas, quando a reserva de alimento natural nos favos torna-se insuficiente,

a alimentação artificial poderá garantir a sobrevivência dos enxames. No sul do Brasil, estas épocas correspondem ao inverno e, algumas vezes, ao verão.

Na alimentação artificial deve ser usado exclusivamente mel próprio ou açúcar de origem orgânica. No caso de ter que usar açúcar, os agricultores familiares devem optar preferencialmente pelo “mascavo” (Figura 27), ao invés do branco. Conservantes sintéticos são condenados na criação ecológica de abelhas e proibidos na produção de mel orgânico.



Figura 27: Alimento pastoso à base de açúcar mascavo e mel sendo colocado dentro de um alimentador tipo cocho.

Existem dois tipos bem distintos de alimentação artificial, cada um é oferecido aos enxames em épocas diferentes, conforme seu objetivo: a alimentação de manutenção e a alimentação estimulante.

A primeira serve para a subsistência dos enxames e é fornecida durante os períodos de escassez de florada. Para evitar o risco de induzir a rainha a iniciar a postura fora de época, geralmente muito prejudicial ao enxame, os assentados e assentadas devem fornecer alimento de manutenção na forma pastosa ou sólida.

A segunda serve justamente para induzir o enxame à postura pela rainha, à construção de novos favos e à alimentação das crias em

desenvolvimento. A alimentação artificial estimulante é recomendada para o período que antecede a florada, cerca de 3 semanas antes da floração local, sendo altamente favorável ao crescimento dos enxames. O alimento estimulante mais comumente utilizado entre os apicultores é a calda de açúcar, fornecida na forma líquida em alimentadores instalados nos alvados (modelo Boardman) das colmeias ou dentro das mesmas (modelo Doolittle), em bolsas ou cochos impermeáveis (Figura 28).

Entretanto, o alimento mais recomendável para evitar excessos e desequilíbrios biológicos é a pasta energético-protéica, fornecida na forma cremosa diretamente sobre os cabeçalhos dos quadros de cria, dentro de bolsas plásticas com pequenas perfurações ou nos cochos impermeáveis.

Quanto aos modelos de alimentadores individuais, é recomendável que se dê preferência aos alimentadores internos, como o tipo “bandeja” (cobertura) ou o tipo “cocho”.



Figura 28: Alimentador tipo cocho sendo colocado no lugar de um quadro lateral no ninho da colmeia.

União de enxames

O potencial de produção de mel de uma colméia, considerando uma determinada florada, está diretamente relacionado com a população de abelhas

adultas de cada enxame naquele momento. Um enxame grande e populoso produz mais do que três enxames pequenos e medianos. Por esse motivo, os assentados e assentadas podem unir 2 enxames fracos (cada um com apenas 2 a 4 favos com cria), obtendo um enxame único, porém mais populoso, e liberando uma colmeia vazia para a instalação de outro enxame com maior potencial produtivo.

Para a união de 2 enxames fracos e em colmeias distantes uma da outra, deve-se proceder ao método da “união por sobreposição”, que consiste no seguinte processo:

- selecionar o melhor dos dois enxames fracos a serem unidos (aquele ligeiramente mais forte do que o outro, com maior número de favos com crias);
- aplicar fumaça e remover sua tampa, cobrindo o ninho com uma folha de papel fino ou papel jornal;
- aplicar mel sobre esta folha, besuntando-a bem e cobrindo com outra folha de papel fino ou papel jornal, como se fosse um “sanduíche de mel”;
- aplicar fumaça na outra colmeia a ser unida com a primeira (aquela selecionada como ligeiramente mais fraca), deslocá-la e retirar o seu fundo móvel, instalando-a exatamente sobre a primeira;
- colocar um sarrafo redutor de alvado na única entrada da colmeia (agora com 2 ninhos) e mantê-la assim por alguns poucos dias.

Imediatamente após a união por sobreposição, as abelhas de ambos os enxames irão começar a roer o papel e sugar o mel ali contido. Nesse processo, os feromônios, os aromas e as abelhas operárias dos distintos enxames começarão a se mesclar. As rainhas acabarão por encontrar-se e irão brigar até a morte de uma delas, passando a rainha vitoriosa a atuar sobre as duas populações.

A seleção prévia da melhor rainha pelos apicultores alguns momentos antes da união e a eliminação da rainha considerada mais fraca, é um procedimento pouco recomendável. A seleção visual de uma das rainhas pelo apicultor não garante que ela seja a mais apta, forte e produtiva, nem que seja a melhor fecundada e alimentada dos dois enxames. Além disso, tal procedimento aumenta muito o trabalho, exigindo muita experiência e

responsabilidade por parte dos assentados e assentadas e submetendo as colmeias a um estresse ainda maior, sem contar o risco de morte acidental da rainha que foi selecionada para o novo enxame.

Na revisão seguinte, após 3 a 7 dias, deverá ser aberta a colmeia e deixada com apenas um ninho, removendo-se os favos prejudiciais ao rápido crescimento do enxame, ou seja, retirando-se os favos que não estejam com cria de operária ou com espaço disponível para a correta postura pela rainha. Na colmeia serão mantidos todos aqueles favos ocupados com crias, escolhendo-se, entre os restantes, os mais novos, bem construídos e com alvéolos desimpedidos, ao invés de ocupados com mel ou pólen.

Este método da união por sobreposição só é possível em colmeias com fundo solto e deve ser realizado ao final da tarde, evitando estresses prolongados no apiário e reduzindo a perda de operárias campeiras da colmeia que foi deslocada de seu local original.

Para a união de 2 enxames fracos e em colmeias ao lado uma da outra, deve-se dar preferência ao método da “união por justaposição”, que consiste no seguinte processo:

- colocar uma colmeia vazia entre os 2 enxames a serem unidos;
- aplicar fumaça em ambas as colmeias fracas a serem unidas e retirar suas tampas, removendo um a um os quadros das mesmas;
- selecionar os quadros com cria de cada uma e colocá-los, alternadamente e com todas as abelhas aderentes (inclusive as rainhas, caso ali estejam), dentro da colmeia vazia;
- organizar no centro da colmeia vazia os quadros com cria de ambos os enxames fracos, mantendo-os intercalados um a um e completando os espaços laterais com os melhores favos disponíveis;
- recolher todas as abelhas aderentes nos demais quadros (que não serão utilizados na união) e passá-las para a nova colmeia, bem como todas as abelhas que estão no interior das 2 caixas restantes, agora vazias;
- retirar as caixas antigas do local, deixando o novo enxame, recém-unido, organizar-se internamente.

Quanto às rainhas, uma delas, como no método anterior, será morta e removida da colmeia, retornando o enxame ao seu ritmo de trabalho normal e

passando a aproveitar ao máximo sua nova condição de colmeia populosa e em plena época de florada.

Flora apícola nos assentamentos

Sob o item flora apícola está compreendida toda a oferta natural de alimentos (néctar e pólen), que esteja ao alcance das abelhas melíferas. É por isso que a apicultura representa uma forma de uso sustentável das áreas de vegetação natural preservadas, das áreas de pastagens degradadas e das capoeiras existentes, além de mostrar-se compatível com as outras atividades agrícolas já consolidadas (AMARAL, 2010).

E muitos cultivos economicamente importantes dependem da polinização externa ou se beneficiam em certo grau desse efeito. Fazem parte desta lista várias frutíferas, como maçãs, pêras, cerejas, amoras, framboesas, morangos, melões, abacates. Da mesma forma, plantas de lavoura como vagens, canola, girassol, soja, ervas condimentares, e também para produção de sementes de hortaliças como cebolas, berinjelas e couves, além de forrageiras como trevos, ervilhacas e cornichões, entre muitas outras espécies são beneficiadas com a visita das abelhas em suas flores.

Entre os insetos polinizadores, as abelhas melíferas, apesar de sua característica de “fidelidade” a uma espécie vegetal, são generalistas, ou seja, visitam flores com as mais variadas formas e cores, sem preferência para uma espécie única. Porém, o “pasto apícola” precisa ter um potencial mínimo para o sucesso do apiário.

Para determinar se certa espécie vegetal é ou não polinizada pelas abelhas melíferas, deve-se proceder a observação direta da planta durante sua floração (Figuras 29 e 30) ou proceder a coleta e análise do pólen transportado pelas campeiras ou do pólen armazenado nos favos.



Figura 29: Polinização das flores de cebola (*Allium cepa*) assegura maior produção de sementes.



Figura 30: Polinização de ervilhaca (*Vicia* spp): melhores pastagens e produção de mel.

Áreas de agricultura intensiva e com pouca vegetação nativa (matas, arbustos, inços) são normalmente desfavoráveis, assim como reflorestamentos recém-implantados: não oferecem alimentos em quantidades suficientes para o desenvolvimento da apicultura em escala comercial.

Áreas com floração intensa e em grandes extensões são as melhores, mas de preferência que não sejam de pequena duração. Por isso é importante os assentados e assentadas conhecerem muito bem as espécies melíferas existentes na sua localidade, a duração das floradas e as espécies vegetais que ali ocorrem.

Como exemplo de “calendários apícolas”, são apresentados a seguir alguns quadros sobre floradas apícolas locais e seus respectivos períodos de floração elaborados coletivamente com os agricultores familiares assentados na região de Canguçu / regional de Pelotas (Tabelas 2 a 5 e Figura 32) e na região de Hulha Negra, Candiota e Aceguá / regional de Bagé (Tabelas 6 a 9 e Figura 35).

Os calendários apícolas indicam, a partir do conhecimento local (e por esta razão não é apresentada a classificação botânico-científica de cada espécie indicada), os períodos de acúmulo de floração e as épocas de escassez de flores, contribuindo para melhor avaliar as capacidades locais de produção de mel e para orientar quanto ao planejamento e a antecipação de cada tipo de manejos nas colmeias, conforme sua época mais adequada.

A região de Canguçu está localizada no bioma Mata Atlântica da região Sul do RS e o calendário apícola foi elaborado com a participação de 18 representantes de assentamentos deste município, provenientes dos assentamentos Sem Fronteira, União, Novo Amanhecer, Bom Jesus, Doze de Julho, São Pedro e Renascer, junto com técnicos da Emater, do CONFIE e da Embrapa. Foram relacionadas apenas 28 espécies consideradas de importância apícola (Figuras 31 e 33) pelos assentados (17 espécies arbóreas - 12 nativas e 5 exóticas cultivadas, e 11 espécies arbustivas e rasteiras - 6 nativas e 5 exóticas cultivadas).

Tabela 2: Nome popular e período de floração das espécies arbóreas nativas relacionadas como melíferas pelos assentados da região de Canguçu, RS:

| Nome popular | Período de floração (meses do ano) | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Angico | X | X | | | | | | | | | | X |
| Aroeira roja | | | | | | | | | | X | | |
| Butiá | | | | | | | | | X | X | X | |
| Coronilha | | | | | | | | | | X | X | |
| Erva santa | | | | | | | | | | X | | |
| Gerivá | | | | | | | | | X | X | X | |
| Guabiju | X | | | | | | | | | | | |
| Guajuvira | | | | | | | | | | X | | |
| Maricá | X | | | | | | | | | | | X |
| Móleo | | | | | | | | | | X | | |
| Pitangueira | | | | | | | | | | X | X | X |
| Timbauva | X | X | | | | | | | | | | X |

Tabela 3: Nome popular e período de floração das espécies arbóreas exóticas cultivadas, relacionadas como melíferas pelos assentados de Canguçu, RS:

| Nome popular | Período de floração (meses do ano) | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Acácia negra | | | | | | | | | | X | | |
| Astrapéia | | | | | | | | | | X | X | |
| Citros | | | | | | | | | | X | X | X |
| Eucalipto Casc. | | | | | X | X | X | | | | | |
| Pessegueiro | | | | | | | | X | X | | | |

Tabela 4: Nome popular e período de floração das espécies arbustivas nativas relacionadas como melíferas pelos assentados de Canguçu, RS:

| Nome popular | Período de floração (meses do ano) | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Alecrim | | | | | | | X | X | | | | |
| Erva Passarinh | X | | | | | | | | | | | |
| Flor roxa | | | | | | | | | | X | | |
| Macela | | | X | X | | | | | | | | |
| Mal me quer | | | | | | | | | | X | | |
| Vassoura | | | | X | | | | | | | | |

Tabela 5: Nome popular e período de floração das espécies arbustivas exóticas cultivadas relacionadas como melíferas pelos assentados de Canguçu, RS:

| Nome popular | Período de floração (meses do ano) | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Ervilhaca | | | | | | | | X | X | X | | |
| Feijão | | | | | | | | | | X | X | X |
| Girassol | X | X | | | | | | | | | | X |
| Milho | | | | | | | | | | | X | X |
| Trevo | | X | X | | | | | | | | | |



Figura 31: Abelha visitando flores de timbauva (*Enterolobium contortisiliquum*).

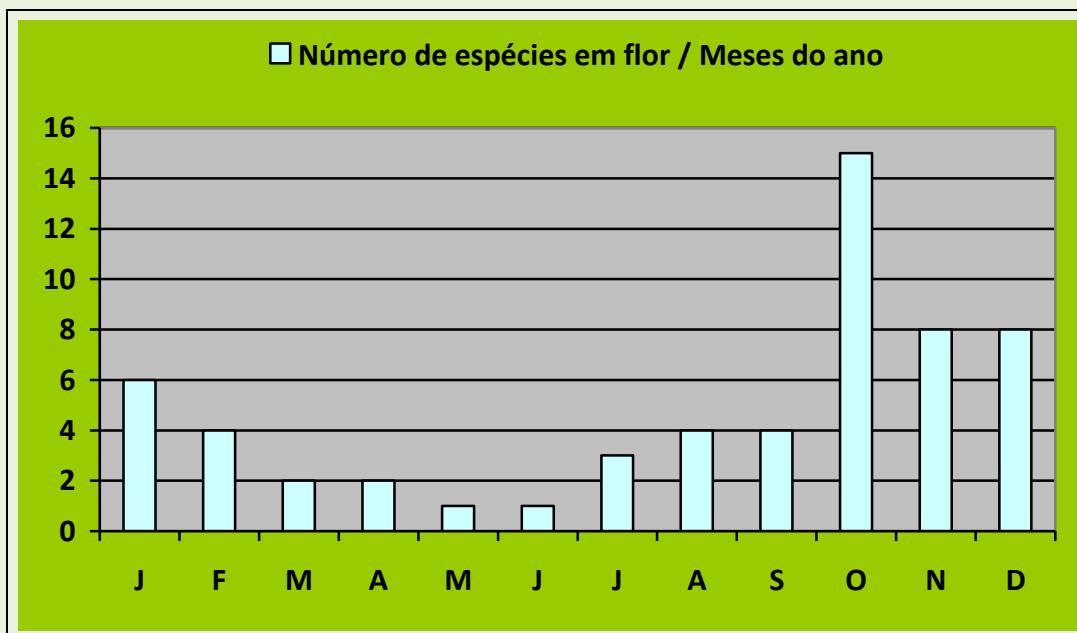


Figura 32: Gráfico de oferta de néctar e pólen em espécies botânicas indicadas como de valor apícola pelos assentados da reforma agrária na região de Canguçu, RS.

Pelo calendário apícola elaborado verificou-se que o período de acúmulo de florações ocorre na primavera e que o período de menor oferta de néctar e pólen corresponde perigosamente à entrada do inverno.

Entretanto, essa percepção por parte dos agricultores de grande escassez de fontes de alimento às abelhas no período de outono não corresponde plenamente com outros levantamentos realizados na região (WOLFF, GOMES e RODRIGUES, 2009).

Os assentados e assentadas concordaram que é preciso melhorar o conhecimento com relação à identificação e diversidade da flora apícola local, argumentando que muitos deles estão vivendo ali há pouco tempo e que em suas regiões de origem conheciam melhor as plantas locais.



Figura 33: Abelha visitando flores de chá-de-bugre (*Cordia salicifolia*).

A região de Hulla Negra, Candiota e Aceguá, por outro lado, está localizada no bioma Pampa e o calendário apícola foi elaborado com a participação de 25 representantes (Figura 34) provenientes dos assentamentos Pátria Livre, Conquista da Fronteira, Raça Nova, Vinte de Agosto, Nova Geração e Santa Fé, junto com técnicos da Emater, da Cooperativa de Assessoria Técnica do MST (COPTec), da Associação de Técnicos Assentados (ASTECA), do CONFIE e da Embrapa.



Figura 34: Trabalho em grupo e qualificação técnica entre assentados e assentadas favorecem o bom manejo e a produtividade nos apiários.

Foram relacionadas 44 espécies consideradas de importância apícola pelos agricultores assentados da região de Hulla Negra, Candiota e Aceguá: 24 espécies arbóreas - 15 nativas e 9 exóticas cultivadas, e 20 espécies arbustivas e rasteiras - 9 nativas e 11 exóticas cultivadas.

Tabela 6: Nome popular e período de floração das espécies arbóreas nativas relacionadas como melíferas pelos assentados da reforma agrária na região de Hulha Negra, Candiota e Aceguá, na Metade Sul do RS:

| Nome popular | Período de floração (meses do ano) | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Açoita-cavalo | | X | | | | | | | | | | |
| Amoreira | | | | | | | | X | X | | | |
| Araçá-do-mato | | | | | | | | | | X | X | |
| Aroeira mole | | | | | | | | | X | X | | |
| Aroeira roja | | | | | | | | | | X | X | |
| Branquilha | | | | | | | | | | X | X | |
| Chá-de-bugre | | X | | | | | | | | | | |
| Camboatá | | | | | X | X | | | | | | |
| Coronilha | | | | | | | | | X | | | |
| Espinilho | | | | | | | | X | X | | | |
| Ingá | | | | | | | | | | X | | |
| Pitangueira | | | | | | | | | X | X | | |
| Salso | | | | | | | | | X | X | | |
| Tarumã espinho | | | | | | | | | | | X | |
| Vacum | | | | | | | | | X | X | | |

Tabela 7: Nome popular e período de floração das espécies arbóreas exóticas cultivadas relacionadas como melíferas pelos assentados da reforma agrária na região de Hulha Negra, Candiota e Aceguá, na Metade Sul do RS:

| Nome popular | Período de floração (meses do ano) | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Acácia negra | | | | | | | | X | X | | | |
| Cinamomo | | | | | | | | | X | X | | |
| Eucalipto cascudo | | | X | X | X | X | | | | | | |
| Eucalipto comum | | | | | | | | X | X | X | | |
| Laranjeira | | | | | | | | X | X | | | |
| Nêspera | | | | X | X | | | | | | | |
| Pêssego | | | | | | | | X | | | | |
| Pereira | | | | | | | | X | X | | | |
| Uva do Japão | | | | | | | | | | | X | X |

Tabela 8: Nome popular e período de floração das espécies arbustivas nativas relacionadas como melíferas pelos assentados da reforma agrária na região de Hulha Negra, Candiota e Aceguá, na Metade Sul do RS:

| Nome popular | Período de floração (meses do ano) | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Alecrim | | | | | | | | | X | X | | |
| Bibi | | | | | | | | X | | | | |
| Carquejão | | X | X | | | | | | | | | |
| Chirca | | X | | | | | | | | | | |
| Erva Lanceta | | | X | | | | | | | | | |
| Erva passarinho | | X | | | | | | | | | | |
| Guanxuma | | | X | X | | | | | | | | |
| Maria Mole | | | | | | | | | X | | | |
| Vassoura | | | X | | | | | | | | | |

Tabela 9: Nome popular e período de floração das espécies arbustivas exóticas cultivadas relacionadas como melíferas pelos assentados da reforma agrária na região de Hulha Negra, Candiota e Aceguá, na Metade Sul do RS:

| Nome popular | Período de floração (meses do ano) | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Cebola | | | | | | | | | | | X | |
| Cenoura | | | | | | | | | | | X | |
| Coentro | | | | | | | | | | | X | |
| Cornichão | X | X | X | | | | | | | | | X |
| Girassol | X | X | | | | | | | | | | X |
| Milho | | X | X | X | | | | | | | | |
| Pena de Índio | | | | | | | | | | | | X |
| Rúcula | | | | | | | | | | | X | |
| Sorgo Sacarino | | X | | | | | | | | | | |
| Salsão | | | | | | | | | | X | | |
| Trevo | X | | | | | | | | | | | X |

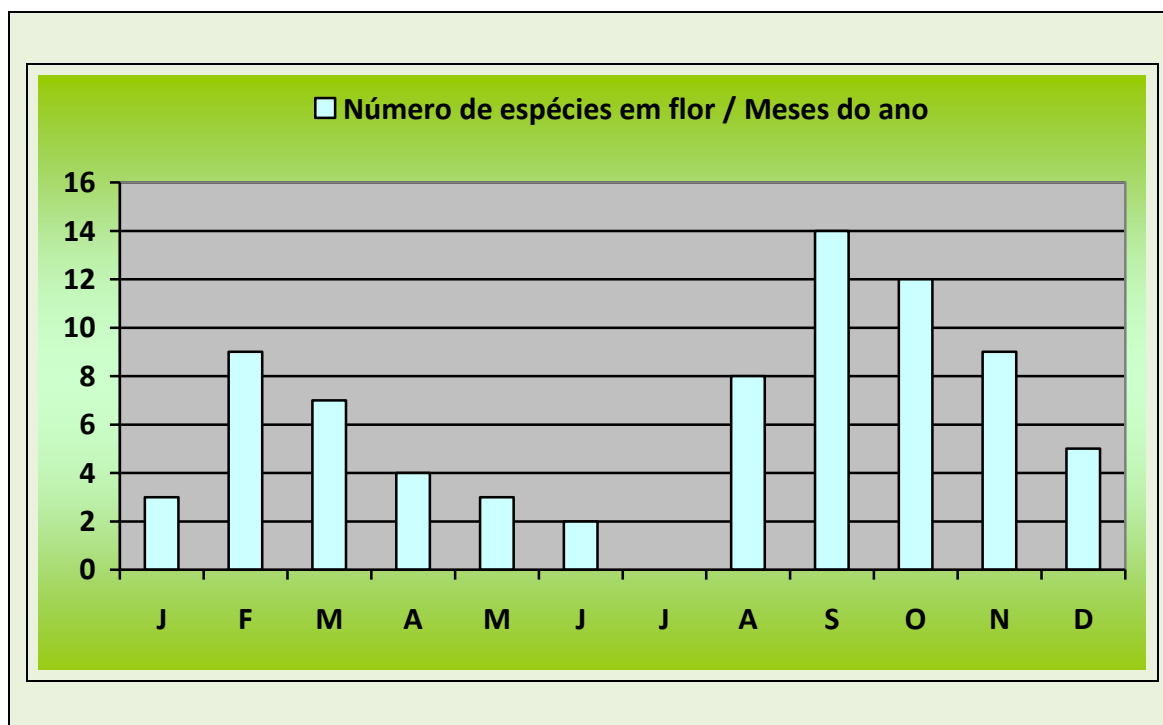


Figura 35: Gráfico de oferta de néctar e pólen em espécies botânicas indicadas como de valor apícola pelos agricultores assentados da reforma agrária em Hulha Negra, Candiota e Aceguá, na Metade Sul do Rio Grande do Sul.

Através do calendário apícola elaborado pelo grupo desta região, verificou-se um conhecimento mais sólido da flora local, com número muito superior de espécies indicadas. Ficou evidenciado que há uma abundância de floração no período da primavera, em especial de setembro a novembro, e uma escassez no inverno, especialmente em julho.

O calendário apícola elaborado com os assentados da Regional de Bagé mostrou uma condição de oferta de néctar e pólen bastante distinta daquela indicada pelos assentados da Regional de Pelotas/Canguçu. Nos assentamentos de Hulha Negra, Candiota e Aceguá se verificam dois picos de safra bem nítidos: um na primavera, de agosto a dezembro, e outro no outono, de fevereiro a abril. O de primavera é caracterizado por uma predominância de espécies arbóreas, enquanto que o de outono mostra um domínio de espécies arbustivas e de menor porte. No calendário apícola dos assentados da região

de Canguçu se observa apenas um pico de safra, durante um longo período de primavera-verão, de agosto a fevereiro.

Com o passar do tempo, os calendários podem ser aperfeiçoados pelos assentados e assentadas, à medida que novos dados e informações de campo vão sendo somados aos conhecimentos anteriores. Além disso, a fenologia (o “comportamento”) das espécies vegetais pode variar de um ano para outro em função de fatores climáticos. Algumas espécies podem florescer mais de uma vez ao ano, mas geralmente apresentam um pico notável de floração em uma época específica do ano. Apesar disso, os calendários apícolas construídos localmente sempre oferecerão uma ótima indicação, prática e relevante, para a tomada de decisões nos apiários.

Pela análise dos calendários apícolas, além das orientações sobre os manejos nos apiários, também é possível planejar em cada localidade ou assentamento os reflorestamentos mais adequados, as espécies florestais, nativas ou exóticas mais necessárias, e os cultivos anuais que melhor contribuirão na manutenção e produtividade das colmeias, assim como orientar quanto a tomada de decisão sobre os cortes seletivos, roçadas e manejos de biomassa a serem conduzidos nas áreas de agroflorestas, pastagens ou lavouras.

Manejo de melgueiras

Depois de passada a fase inicial da florada e de concluída pelos assentados e assentadas a condução dos enxames até o maior desenvolvimento possível nos ninhos, chega o momento do manejo das melgueiras e do pleno aproveitamento das flores pelas colmeias.

O progresso individual das colmeias, a partir deste ponto, será avaliado pela sua capacidade de acumular o néctar colhido, de transformá-lo em mel e de cobri-lo com opérculos de cera nos favos. Neste sentido, todo o espaço deve ser propiciado às colmeias, mediante a colocação de melgueiras ou de sobrecaixas sobre as mesmas (Figura 36). Estas são as peças da colmeia

destinadas a armazenar o mel produzido pelo enxame. Conforme o micro clima e as espécies botânicas locais, neste momento cada colmeia deverá estar com uma ou mais melgueiras, atendendo a necessidade de crescimento e a capacidade de produção de cada enxame. As melgueiras devem estar preferentemente repletas de quadros com favos já construídos ou, senão, com lâminas inteiras de cera alveolada.



Figura 36: Colocação de melgueira e quadros com favos construídos nas safras anteriores.

Depois de manejado e desenvolvido o ninho pelos assentados e assentadas e colocada a primeira melgueira, o número de novas melgueiras e o momento de sua colocação variará de acordo com a população da colmeia, sua demanda por mais espaço e a intensidade da florada. Nesta época, “tempo vale mel” e as novas melgueiras deverão ser disponibilizadas na ocasião adequado para que não se interrompa o acúmulo de mel pelas abelhas.

Com o desenrolar da safra, ao se acrescentar as novas melgueiras vazias sobre a primeira melgueira (quando 2/3 dos seus favos estiverem ocupados por abelhas e néctar ou mel), as mesmas poderão ser colocadas entre o ninho e a primeira melgueira ou diretamente sobre a primeira.

A segunda opção é a mais prática e não representa perda de produtividade ou tempo de preenchimento pelas abelhas, desde que alguns favos com mel da primeira melgueira sejam colocados no centro da segunda e

terceira melgueiras, atuando como atrativos às operárias que estão no serviço de desidratação e redistribuição do néctar e do mel pelos alvéolos nos favos.

Não convém demorar muito para colher o mel operculado e maduro, pois não há problema em se retirar mel das colmeias mais de uma vez durante cada safra e, com isto, se reduz o risco de tombamento das caixas, o risco de roubo ou, no outono, o risco de cristalização do mel nos favos.

Colheita do mel

As abelhas melíferas transformam em mel o néctar retirado das flores. O mel é um alimento natural que deve ser colhido pelos apicultores com todo o cuidado e dedicação. No momento da colheita, a fumaça, por exemplo, deve ser feita com material de boa qualidade e usada com muita moderação. Nunca deve ser aplicada diretamente sobre os favos, pois o mel absorve com facilidade o aroma e sabor característicos da fumaça. Para manter as abelhas tranquilas e sob controle, os assentados e assentadas devem aplicar fumaça no ambiente, ao redor da colmeia aberta, aplicando-a também nos alvados das colmeias próximas daquela sob manejo, o que reduz a defensividade excessiva entre as colmeias e a pilhagem no apiário.

Riscos de contaminação do mel com sujeiras diversas no apiário devem ser minimizados. Os quadros com mel não podem ser colocados no solo e as melgueiras devem sempre estar sobre alguma proteção isolante. Para os momentos de colheita de mel é recomendável o uso de luvas, formões e equipamentos limpos e com pouco uso. As melgueiras com favos repletos de mel já colhidos devem permanecer tampadas em baixo e em cima e não devem ficar ao sol por muito tempo, evitando a perda de qualidade do mel.

Os quadros com favos de mel só deverão ser colhidos quando estiverem com mel plenamente maduro, com os alvéolos do favo totalmente operculados. É aceitável, entretanto, em condições especiais, retirar favos parcialmente desoperculados, desde que sejam fechados em mais do que 70% a 80% da área total (máximo de 20% a 30% da superfície do favo ainda não operculada)

e que o mel ali contido esteja plenamente maduro, com alta densidade e viscosidade. O mel não pode pingar nem escorrer do favo quando o quadro for balançado energicamente com a face para baixo, do contrário, deve retornar para a melgueira, permanecendo sobre a colmeia por mais algum tempo. Mel não maduro (“mel verde”) apresenta alto teor de umidade e, por esta razão, está sujeito à fermentação em poucos dias, contaminando o restante do mel colhido.

Da mesma forma, não se deve retirar quadros com favos que apresentem crias (ovos, larvas e pupas), independentemente da quantidade e da fase de desenvolvimento em que estejam, tampouco retirar favos com pólen, especialmente se a área de deposição de pólen for grande (acima de 10% a 20% da superfície do favo).

Na colheita do mel, os quadros são retirados um por um (Figura 37) das melgueiras sobre a colmeia. As abelhas aderentes aos favos são removidas de volta para dentro da colmeia e o quadro é passado imediatamente para dentro de uma melgueira vazia (melgueira de transporte), que é tampada em seguida.



Figura 37: Retirada dos favos repletos de mel, removendo as abelhas aderentes.

As abelhas aderentes aos favos podem ser devolvidas à colmeia com o auxílio de uma vassourinha ou espanador, feito de folhas macias, ou mediante o artifício de uma batida seca e suave de uma mão sobre a outra que está segurando o quadro posicionado sobre a colmeia aberta. As abelhas operárias

caem na colmeia e o favo é rapidamente deslocado para trás ou para o lado, em direção às melgueiras de transporte empilhadas uma sobre a outras. Nesta pilha as melgueiras de baixo já estão repletas de quadros com mel, enquanto que a de cima está sendo preenchida e fica com a tampa.

A melgueira que estava na colmeia e ficou vazia, poderá ser removida e usada para receber os quadros da próxima colmeia do apiário, sendo colocada sobre a pilha de melgueiras de transporte, ou poderá ficar no lugar, sobre a colmeia, e ser preenchida por novos quadros de melgueira com favos vazios ou com lâminas inteiras de cera alveolada.

É fundamental que a colmeia não fique sem melgueiras, caso a safra não tenha chegado ao fim. Em pleno pico de safra, as colmeias não podem ficar sem melgueira após a colheita, mesmo que seja por apenas um dia. Faltarão espaço para armazenarem e processarem o néctar colhido, além da excessiva densidade de abelhas operárias no ninho, o que fará disparar o instinto de enxameação e a produção de realeiras pelo enxame.

As melgueiras de transporte com favos repletos de mel são transportadas para a sala de extração do mel, para a Casa do Mel (Figura 38) ou para o Entrepasto de Mel.



Figura 38: Casa do mel: boas condições para a centrifugação e o processamento do mel.

As características destes dois tipos de instalações, os detalhes da construção civil, a natureza dos equipamentos e as particularidades dos processamentos estão determinadas nas Normas Higienico-Sanitárias e Tecnológicas para Mel, Cera de Abelhas e Derivados, por meio da Portaria número 6, de 05/07/1985, da Secretaria de Inspeção de Produto Animal (MAPA, 2012b).

Extração do mel

A extração do mel deverá ser realizada em local apropriado, em uma sala do mel, em uma Casa do Mel ou em um Entrepasto de Mel, com toda a atenção às normas sanitárias e de higiene (MAPA, 2012b). As estruturas físicas e todos os equipamentos de desoperculação, centrifugação e decantação deverão ser bem limpos e desinfetados a cada extração de mel.

O primeiro passo, depois de uma rápida inspeção e retirada de abelhas e eventuais corpos estranhos aos favos é a desoperculação dos mesmos (Figura 39), removendo os opérculos de cera (que tampam os alvéolos) com o auxílio de garfos desoperculadores, facas desoperculadoras ou máquinas desoperculadoras especiais.



Figura 39: Desoperculação dos favos de mel com garfo desoperculador.

Depois de removidos os opérculos dos favos, as ceras dos opérculos, junto de pedaços de favo e favos inteiros eventualmente danificados, são depositadas em peneiras e deixadas para escorrer o mel restante (Figura 40).



Figura 40: Favo de mel desoperculado e pronto para a centrifugação.

Os favos desoperculados são, por sua vez, dispostos em uma máquina centrifugadora (Figura 41) para apicultura.



Figura 41: Centrifugadora sendo preenchida com os favos desoperculados.

Ao girar em alta velocidade, os favos são centrifugados e o mel é projetado para fora dos alvéolos (Figura 42).

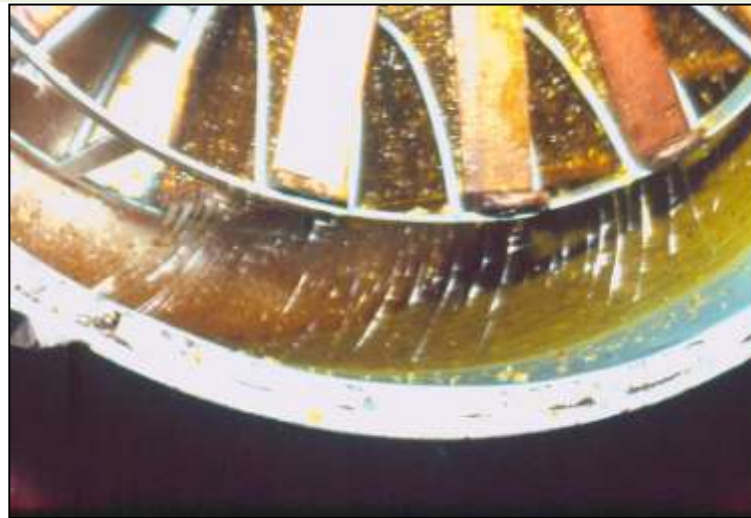


Figura 42: Detalhe do mel escorrendo por ambos os lados do favo durante a centrifugação.

A centrífugadora deve ser construída em aço inoxidável e o processo de centrifugação pode ser manual ou motorizado. A aquisição da máquina centrífugadora, pelo seu maior custo, pode ser adiada na fase inicial. Neste caso, recomenda-se aos assentados e assentadas com pequeno número de colmeias povoadas que recorram a outros companheiros apicultores profissionais, associações locais ou cooperativas de processamento de mel.

Centrífugas motorizadas são mais rápidas e eficientes, porém exigem disponibilidade de energia elétrica e um investimento inicial muito maior, justificando-se economicamente apenas em casos de apicultores com um número muito grande de colmeias ou em assentamentos onde se trabalha em coletividade, na forma de grupos, associações ou cooperativas de produção.

O mel recém saído da centrífuga (Figura 43) pode passar por uma peneira, ou por um conjunto delas, para então ser posto em decantação.

Entretanto, o uso de peneiras neste processo é opcional, pois a decantação em si promoverá a separação de qualquer eventual sujidade, ceras, ou corpos estranhos ao mel. Filtrar o mel ao sair da centrífuga, antes da decantação, geralmente dificulta ou atrasa o fluxo de circulação do produto na sala de centrifugação.



Figura 43: Mel escorrendo da centrífuga para dentro de balde.

No processo de decantação (Figura 44), deve-se deixar o mel em baldes ou tambores para decantar por 1 a 2 dias ou mais, permitindo que se processe a subida das bolhas de ar, ceras e partículas menos densas do que o mel, e a descida de impurezas pesadas que porventura estejam presentes.

Conforme cada floração, podem ser distinguidos os diferentes méis locais, como por exemplo, mel de flores do campo, mel de flores silvestres (mata nativa), mel de eucaliptos, de angico, de laranjeiras, entre outros tipos possíveis em cada região e época do ano.

Além disso, a presença de opérculos e de pequenos pedaços de cera no mel centrifugado acelera, dentro dos decantadores, o arraste vertical ascendente de sujidades muito pequenas, como poeiras, micro bolhas de ar, diminutos pedaços de vegetais, abelhas, cerdas ou outros materiais que não seriam retidos nas peneiras e teriam dificuldade em se deslocar dentro do mel

viscoso. Filtragens excessivas, com peneiras de malhas muito finas, bombeamentos e aquecimentos podem terminar descaracterizando o mel como “produto integral”.



Figura 44: Mel em decantação dentro de baldes de 12 quilos.

Os decantadores mais apropriados para o caso dos agricultores familiares são aqueles relativamente pequenos, em maior número e proporcionais à capacidade produtiva local, que sejam de fácil manejo e deslocamento pela sala do mel e que possam comportar separadamente méis das diferentes colheitas e distintos apiários. Podem ser desde simples baldes plásticos, grandes e bem vedados, até tambores de aço inox, com pedestal e torneira na base para favorecer o envase do mel em potes ou baldes menores.

Decantadores de grande capacidade devem, na medida do possível, apresentar uma grande altura, ao invés de maior largura, favorecendo a flutuação e a estratificação das impurezas existentes no mel saído da centrifugação.

Embalagens

A escolha das melhores embalagens, por outro lado, deve se dar adequando-se ao volume de produção de cada apicultor familiar, de cada assentamento ou dos grupos regionais de assentamentos, podendo-se optar por potes de vidro (que são os melhores do ponto de vista de apresentação e de conservação do mel), potes de plástico (Figura 45), baldes pequenos, baldes grandes ou tambores metálicos de diferentes portes.



Figura 45: Mel embalado na cooperativa, aguardando a rotulagem e comercialização.

Para a comercialização direta do mel pelos assentados e assentadas, é muito importante pensar na forma de identificação e de rotulagem dos potes. Nas etiquetas deverão ser inseridas informações para descrever e caracterizar o produto, facilitando a identidade visual e o bom escoamento da produção pelos grupos ou assentamentos. Para a formalização e registro de produtos, rótulos e memoriais descritivos, o Regulamento de Inspeção Industrial de Produtos de Origem Animal, Resolução número 1, de 05/07/1991, da Coordenação Geral de Produtos de Origem Animal deve ser consultada (MAPA, 2012c).

O mel, que agora se apresenta como produto final da apicultura sustentável nos assentamentos da reforma agrária, está pronto para o consumo nas mesas brasileiras, como precioso e nutritivo produto das abelhas.

Bibliografia citada

- ABEMEL. Crescimento com sabor de mel. Disponível em:
<<http://www.abemel.com.br/en/noticias16.htm>> Acesso em 20 set. 2011a.
- ABEMEL. Exportação de mel: Brasil 2000 a 2009. Disponível em:
<<http://www.abemel.com.br/estatisticas/01.xls>> Acesso em: 20 set. 2011b.
- AMARAL, A. M. Arranjo produtivo local e apicultura como estratégias para o desenvolvimento do sudoeste de Mato Grosso. Tese de doutorado. São Carlos: UFSCar. 2010.
- BOTH, J. P. C. L. Mel na composição da renda em unidades de produção familiar no município de Capitão Poço, Pará, Brasil. Dissertação de mestrado. Belém: UFPA. 2008.
- BRASIL APÍCOLA. Confederação Brasileira de Apicultura: Brasil Apícola. Disponível em:
<<http://www.brasilapicola.com.br/brasil-apicola>> Acesso em: 20 set. 2011.
- CAMARGO, R.C.R.; PEREIRA, F.M.; LOPES, M.T.R. Produção de mel. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 138 p. (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção, 3).
- CONFIE. Desenvolvimento sustentável da reforma agrária: sobre o convênio Incra-Fapeg-Embrapa. Disponível em: <<http://www.confie.agr.br/site/o-confie.php>> Acesso em: 20 ago 2011.
- EPAGRI. Normas técnicas para apicultura orgânica em Santa Catarina: produção e processamento de mel. Florianópolis: Epagri, 2001. 22 p. (Epagri. Sistemas de Produção, 36).
- FARGS. Federação Apícola do Rio Grande do Sul. Disponível em:
<<http://www.fargs.org/oapicultor.com/pgs/conheca.html>> Acesso em: 18 jun. 2008.
- FEEBURG, J.B. Técnica e prática de apicultura. Porto Alegre: Casa da Abelha, 1989. 144 p.
- FERNÁNDEZ, A. M. M., AGUILAR, C. M., BENHAMU, M. V., VILLAREJO, M. J. B., DELGADO, L. F., DELGADO, P. S., FERNÁNDEZ, E. P., PASADAS, F. G. Alergia al veneno de abejas. pg 15, In: VI Congreso Nacional de Apicultura, Resumos. 12 y 13 de noviembre de 2010. Don Folio: Córdoba. 2010. 93 p.
- HARKALY, A. Mel e produtos apícolas orgânicos no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13., 2000, Florianópolis. Anais... Florianópolis: Confederação Brasileira de Apicultura, 2000. v.13. p. 301-312, 2000.
- MAPA. Produto: ficou mais fácil identificar. Legislação brasileira. Disponível em:
<<http://www.prefiraorganicos.com.br/agrorganica/legislacaonacional.aspx>> Acesso em: 30 set. 2011.
- MAPA. Sistema de consulta à legislação: Módulo de legislação agropecuária para mel e produtos apícolas. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>> Acesso em: 15 mar. 2012a.
- MAPA. Normas higiênico-sanitárias e tecnológicas para mel, cera de abelhas e derivados: Portaria número 6, de 05/07/1985. Disponível em
<<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>> Acesso em: 15 mar. 2012b.
- MAPA. Regulamento de inspeção industrial de produtos de origem animal: Resolução número 001, de 05/07/1991. Disponível em

- <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>> Acesso em: 15 mar. 2012c.
- MARTÍN, L. C., FERNÁNDEZ, S. B., PÉREZ-ARQUILLÉ, C., GISTAU, R. L., MARTEACHE, A. H. Evaluación de la contaminación ambiental por benzo(a)pireno en mieles de Zaragoza. pg. 76. In: VI Congreso Nacional de Apicultura, Resumos. 12 y 13 de novembro de 2010. Don Folio: Córdoba. 2010. 93 p.
- MMA. Iniciativa brasileira de polinizadores no âmbito da iniciativa internacional para conservação e uso sustentável dos polinizadores na convenção sobre diversidade biológica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. CD-ROM.
- MURMIS, M., FELDMAN, S., Las ocupaciones informales y sus formas de sociabilidad: apicultores, albañiles y feriantes; Formas de sociabilidad y lazos sociales. In: BECCARIA, L. et al. Sociedad y sociabilidad en la Argentina de los noventa. Biblios-UNGS: Buenos Aires. 2003.
- ROVIRA, J. La apicultura como herramienta de desarrollo: proyecto Bee Honey. pg. 29. In: VI Congreso Nacional de Apicultura, Resumos. 12 y 13 de novembro de 2010. Don Folio: Córdoba. 2010. 93 p.
- SEVILLA-GUZMÁN, E. Asociatividad y apicultura: orientaciones para un desarrollo local sustentable desde la agroecología, In: Primer Simposium Mundial: cooperativismo y asociatividad de productores apícolas, Mendoza, Argentina, septiembre, 2004. 12p.
- WERTHEIN, I. El apicultor: futuro privilegiado de la industria agropecuaria. El Arca: Buenos Aires. 1995.
- WIESE, H. Novo manual de apicultura. Guaíba: Agropecuária, 1995. 292 p.
- WOLFF, L. F. Apicultura sustentável na propriedade familiar de base ecológica. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 15 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 64).
- WOLFF, L. F. Aspectos físicos e ecológicos a serem considerados para a correta localização de apiários e instalação das colméias para a apicultura sustentável na região Sul do Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 47 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 238).
- WOLFF, L. F. Como capturar enxames com caixas-isca. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 41 p. (ABC da Agricultura Familiar, 23).
- WOLFF, L. F. Como instalar colméias. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 56 p. (ABC da Agricultura Familiar, 25).
- WOLFF, L. F.; NASCIMENTO, M. do P. S. C. B.; OLIVEIRA, M. E. de. Conhecimento popular no uso das plantas. In: NASCIMENTO, M. do P. S. C. B. (Ed.). Plantas do Semi-árido: conhecimento e usos no assentamento Marrecas. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2008. p. 159-179.
- WOLFF, L. F., REIS, V. D. A., SANTOS, R. S. S., Abelhas melíferas: bioindicadores de qualidade ambiental e de sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 38 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 244).
- WOLFF, L. F.; GOMES, C. B.; RODRIGUES, W. F. Fenologia da vegetação arbórea nativa visando a apicultura sustentável para a agricultura familiar da metade sul do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6.; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2., 2009, Curitiba. Anais... Curitiba: ABA, SOCLA, Governo do Paraná, 2009.

WOLFF, L. F., GONÇALVES, M., MEDEIROS, C. A. Apicultura como estratégia econômica de alternativa ao cultivo do tabaco na agricultura familiar. In: Revista Brasileira de Agroecologia, v. 4, n. 2, 2009. p. 1491 a 1494.

WOLFF, L. F.; ALVES, R. C.; WOLFF, C. B. Confecção de jaleco de proteção para apicultura. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 26 p. (ABC da Agricultura Familiar, 22).

8.3. OTRAS PUBLICACIONES Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

En el período de estudios de posgrado en la Universidad de Córdoba, comprendido entre los años 2009 y 2013, se generaron en Brasil y España una serie de actividades complementarias como desdoblamientos del trabajo y del acompañamiento relativo a la tesis doctoral en curso junto a los agricultores familiares, asentados de la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes.

Se elaboraron seis artículos para su publicación en periódicos dirigidos al público científico internacional, de los cuales tres ya están publicados, además de otros seis en los que figuro como coautor, todos ya publicados.

Fueron elaboradas diez publicaciones técnicas dirigidas a los campesinos y a los pueblos tradicionales, atendiendo parte de las demandas técnicas presentadas por ellos y registrando parte de los conocimientos presentados por ellos.

Se realizaron cuatro ponencias técnicas, algunas dirigidas a colegas investigadores y otras a campesinos y profesionales de la apicultura, todas relacionadas con el tema y con cuestiones aparecidas durante el trascurso de la investigación. Además, fueron coordinados dos eventos técnico-científicos también relacionados con las cuestiones surgidas en el periodo.

Para finalizar, el presente trabajo de investigación fue agraciado por el entonces 'Comité Andaluz de Agricultura Ecológica' (CAAE) con un accésit al 'Premio a la Investigación en Agricultura y Ganadería Ecológica'. Este Premio pretende reconocer públicamente la labor de personas o entidades que con su trabajo estén contribuyendo al desarrollo de la agricultura y ganadería ecológica.

8.3.1. Artículos Científicos Publicados en el Período

Wolff, Luis Fernando; Sevilla Guzmán, Eduardo. '*Sistemas apícolas como herramienta de diseño de métodos agroecológicos de desarrollo endógeno en Brasil*'. *Agroecología* 7 (2): 123-132, 2012.

Wolff, Luis Fernando; Gomes, Gustavo Crizel; Rodrigues, Walter Fagundes. '*Fenologia da vegetação arbórea nativa visando a apicultura sustentável para a agricultura familiar da metade sul do Rio Grande do Sul*'. *Rev. Bras. de Agroecologia*. nov. 2009 Vol. 4 No. 2: 1491-1494. p. 554-558.

Wolff, Luis Fernando; Gonçalves, Marcio Medeiros; Medeiros, Carlos Alberto. '*Apicultura como Estratégia Econômica de Alternativa ao Cultivo do Tabaco na Agricultura Familiar*'. *Rev. Bras. de Agroecologia*. nov. 2009. Vol. 4 No. 2: p. 1491-1494.

Wolff, Luis Fernando; Gomes, João Carlos Costa. '*Beekeeping agroecological systems for endogenous development*'. *Scholar One Manuscripts: Journal Agroecology and Sustainable Food Systems*. Manuscript under evaluation. Fecha de submisión: 02.sep.2013.

Wolff, Luis Fernando; Gallar-Hernández, David; Calle-Collado, Angel; Schwengber, Jose Ernani. '*Understanding and comparing multiple strategies towards sustainability: the case of Beekeeping agroforestry systems by smallholder farmers, Quilombolas and indigenous people*'. Elsevier Editorial System: *Journal of Rural Studies*. Manuscript under evaluation. Fecha de submisión: 24.sep.2013.

Wolff, Luis Fernando; Calle-Collado, Angel; Gallar-Hernández. '*Agroforestry blooms knowledge by peasants in Brazil: understanding and comparing multiple strategies*'. Manuscript to be sent for evaluation.

Sívori Silva dos Santos, Régis; Sebben, Vinicius Hentges; Wolff, Luis Fernando. '*Visita floral de Apis mellifera L. em diferentes clones de cultivares de maçã Gala e Fuji e sua relação com variáveis meteorológicas em Vacaria, RS, Brasil*'. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata (2013) Vol 112 (2): 114-122.

Santos, Régis Sívori Silva; Vieira, Jessica A.; Wolff, Luis Fernando. '*Visitação de Apis mellifera L. em clones de macieira e sua relação com a temperatura e umidade relativa do ar*'. Revista Mensagem Doce, 116, APACAME, 2012; p. 65.

Costa, Lisiane; Vinhas, Patricia; Martins, Jonas; Silveira, Luiza; Porto, Fabiane; Campos, Angela; Wolff, Luis Fernando; Pereira, Mario. '*Avaliação do efeito do mel, própolis e arnica (Lychnophora ericoides) na indução de enzimas relacionadas a resistência sistêmica em batata (Solanum tuberosum)*'. Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Clima Temperado, III, Pelotas, 2010.

Santos, Régis Sívori Silva; Vieira, Jessica A.; Wolff, Luis Fernando. '*Visita floral de abelhas Apis mellifera L. em clones de macieira*'. Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Uva e Vinho, VIII, Bento Gonçalves, 2010; p. 52.

Pereira, Mario; Vizzotto, Marcia; Wolff, Luis Fernando; Castilho, Patricia. '*Compostos fenólicos e atividade antioxidante da própolis coletada em diferentes regiões do Rio Grande do Sul*'. Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos, VIII, Campinas, UNICAMP, 2009.

Costa, Lisiane; Vinhas, Patricia; Martins, Jonas; Silveira, Luiza; Porto, Fabiane; Campos, Angela; Wolff, Luis Fernando; Pereira, Mario. '*Avaliação do efeito do mel, própolis e arnica (Arnica montana) na indução de enzimas relacionadas a resistência sistêmica em batata (Solanum tuberosum)*'. Congresso de Iniciação Científica, XVIII, Pelotas, UCPel, 2009.

8.3.2. Publicaciones Técnicas en el Periodo

Wolff, Luis Fernando; Mayer, Fabio André. '*A apicultura no desenvolvimento agroecológico da reforma agrária no Rio Grande do Sul*'. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. 84 p. (Embrapa Clima Temperado. Serie Documentos, 351). ISSN: 1516-8840.

Wolff, Luis Fernando. 2011. '*Sistemas de produção apícola como estratégia de promoção do desenvolvimento rural e aumento da sustentabilidade no Bioma Pampa*'. p. 245-247. In: *Transição agroecológica: construção participativa do conhecimento para a sustentabilidade – resultados de atividades 2009|2010*. Ed: Medeiros, Carlos Alberto Barbosa; Carvalho, Flávio Luiz Carpena; Strassburger, André Samuel. Brasília: Embrapa, 2011. 295 p. ISBN: 978-85-7035-078-7.

Wolff, Luis Fernando. '*Como capturar enxames em voo*'. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 35 p. (Coleção ABC da Agricultura Familiar). ISBN: 978-85-7383-516-8.

Wolff, Luis Fernando. '*Como alimentar enxames*'. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 51 p. (Coleção ABC da Agricultura Familiar, 31). ISBN: 978-85-7383-517-5.

Wolff, Luis Fernando. '*Integração de abelhas em agroflorestas de fruticultura*'. *Jornal da Agapomi, Vacaria*, n. 189. AGAPOMI, 2010; p.12.

Wolff, Luis Fernando. '*Como instalar colmeias*'. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 56 p. (Coleção ABC da Agricultura Familiar, 25). ISBN: 978-85-7383-489-5.

- Wolff, Luis Fernando; Alves, Rosângela da Costa; Wolff, Claudia Bos. '*Confecção de jaleco de proteção para apicultura*'. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 15 p. (Coleção ABC da Agricultura Familiar). ISBN: 978-85-7383-469-7.
- Wolff, Luis Fernando. '*Como capturar enxames por meio de caixas-isca*'. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. (Coleção ABC da Agricultura Familiar). ISBN: 978-85-7383-470-3.
- Wolff, Luis Fernando; Santos, Regis Sivori Silva; Melo, Mirtes. '*Controle biológico de traça-da-cera com *Bacillus thuringiensis* para a conservação de favos na apicultura sustentável e agricultura familiar*'. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 23 p. (Boletim de Pesquisa e desenvolvimento, 97). ISSN: 1678-2518.
- Wolff, Luis Fernando; Cardoso, Joel Henrique; Schwengber, José Ernani; Schiedeck, Gustavo. '*SAF apícola: sistema agroflorestral integrando abelhas melíferas africanizadas, abelhas nativas sem ferrão, aroeira vermelha e videiras em propriedade familiar de base ecológica*'. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 24 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 84). ISSN: 1678-2518.

8.3.3. Ponencias Técnicas en el Periodo

- Wolff, Luis Fernando. '*Sistemas agroforestales apícolas como instrumento para la sustentabilidad de la agricultura familiar, campesinos sin tierra, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes*'. Comunicación oral: Congreso Científico de Investigadores en Formación en Agroalimentación de la CEIA, II. Córdoba, 9 y 10 de abril de 2013.

Wolff, Luis Fernando. '*Desarrollo rural: asociativismo y cooperativismo*'. Ponencia: Congreso Binacional Apícola, I. Rivera, 16 a 18 de agosto de 2013.

Wolff, Luis Fernando. '*Manejo de abelhas africanizadas para serviços de polinização*'. Ponencia: Workshop sobre Polinização e Manejo de polinizadores, I. Vacaria, 20 de junho de 2013.

Wolff, Luis Fernando. '*Agroforestry beekeeping systems as a tool for sustainability of peasantry, settlements of agrarian reform, quilombolas communities and guaraní indigenous people*'. Presentación de banner: Encuentro de Investigadores de Embrapa en Europa, I. Montpellier, 18 de octubre de 2012.

8.3.4. Organización de Eventos Técnico-Científicos

Wolff, Luis Fernando. Miembro del Comité Coordinador del Seminario Temáticos celebrados en el Instituto de Sociología y estudios Campesinos de la Universidad de Córdoba en junho de 2011: 'Militancia y academia'. Rabanales, 01 de junho de 2011; 'Transición Agroecológica / Nueva Campesinidad'. Rabanales, 08 de junho de 2011; 'Militancia y academia'. Rabanales, 15 de junho de 2011.

Wolff, Luis Fernando. Coordinador del 'Workshop sobre Polinização e Manejo de polinizadores'. Vacaria, 20 de junho de 2013.

8.3.5. Premio Comité Andaluz de Agricultura Ecológica

Wolff, Luis Fernando. XIV Premio CAAE 'Andrés Nuñez de Prado' a la investigación en agricultura y ganadería ecológica: accésit al trabajo '*Sistemas agroforestales apícolas como instrumento para la sostenibilidad de la producción ecológica en el sur de Brasil*'. Baena, España, 25 de noviembre de 2012.



Figura 1: Grupo de investigadores, productores y colaboradores del Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (CAAЕ) galardonados con los 'Premios a la Investigación y Defensa de la Producción Ecológica - 2012', Baena, España.

• • • — — — • • •

9. BIBLIOGRAFÍAS

- ABEMEL. Crescimento com sabor de mel. Disponível em:
<<http://www.abemel.com.br/en/noticias16.htm>> Acesso em 20 set. 2011a.
- ABEMEL. Exportação de mel: Brasil 2000 a 2009. Disponível em:
<<http://www.abemel.com.br/estatisticas/01.xls>> Acesso em: 20 set. 2011b.
- ALBERICH, T., ARNANZ, L., BASAGOITI, M., BELMONTE, R., BRU, P., ESPINAR, C., GARCIA, N., HABEGGER, S., HERAS, P., HERNÁNDEZ, D., LORENZANA, C., MARTÍN, P., MONTAÑES, M., VILLASANTE, T. R., TENZE, A.
Metodologías participativas: manual. CIMAS: Madrid, 2009. 75 p.
- ALEMANY, C. E. Elementos para el estudio de la dinámica y evolución histórica de la extensión rural en Argentina. Tesis doctoral, Universidad de Córdoba. Córdoba, Enero 2012. 505 p.
- ALONSO, L.E. Sujeto y discurso: el lugar de la entrevista abierta en las prácticas de la sociología cualitativa. P 225-240. In: DELGADO, J.M. & GUTIÉRREZ, J. (eds.) Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Síntesis: Madrid, 1994.
- ALTIERI, M. A. Agroecología: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 3.ed. Porto Alegre; UFRGS, 1995.
- ALTIERI, M. A., 1999. Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable. Nordan-Comunidad: Montevideo.
- ALTIERI, M. A. Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentável. Guaíba: Ed. Agropecuária, 2002.
- ALTIERI, M. A. 2004. Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. *Frontiers in Ecology and the Environment*: v. 2, 1, Feb. 2004. p 35–42.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C, I. Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Pnuma: México, 2000, p.250.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I.; FUNES, F. The scaling up of agroecology: spreading the hope for food sovereignty and resiliency. *Socla*: Rio de Janeiro, 2012. 20 p.
- ALTIERI, M. A.; TOLEDO, V. M. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies*, Vol. 38, n. 3, July 2011, 587–612.
- AMARAL, A. M. Arranjo produtivo local e apicultura como estratégias para o desenvolvimento do sudoeste de Mato Grosso. São Carlos; UFSCar, 2010.

- ANTUNES, L. E. C.; GONCALVES, E. D.; TREVISAN, R. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 40, n. 9, set. 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782010000900012&lng=pt&nrm=iso> Acesso em 08.jan.2014.
- ANTUNES, L. E. C., PERES, N. A. Strawberry Production in Brazil and South America. *International Journal of Fruit Science*. Vol. 13, Issue 1-2, 2013. p. 156-161.
- APRURAM. 2006. *Produção, beneficiamento e comercialização dos produtos de sistemas agroflorestais*. Série Sistematização, V. Brasília: MMA.
- BACKES, P.; IRGANG, B. Árvores do Sul: guia de identificação & interesse ecológico. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2002. 326 p.
- BARBIERI, C., VALDIVIA, C. 2010. Recreation and agroforestry: examining new dimensions of multifunctionality in family farms. *Journal of Rural Studies*, 26(4), 465-473.
- BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. Origem e evolução de plantas cultivadas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 1. 916p.
- BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. Origin and evolution of cultivated plants. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2012. v. 1.
- BARCELLOS, D. M. et al. 2004. Comunidade negra de Morro Alto: historicidade, identidade e territorialidade. Ufrgs: Porto Alegre, 2004. 488 p.
- BARCELLOS, S. B. A formação discursiva agroecológica do MST: o caso do assentamento Santa Rosa, RS. *Rev. Bras. De Agroecologia*. Vol. 4 No. 2. nov. 2009 pg 2059-2062.
- BENTES-GAMA, M.; LIMA, P.; OLIVEIRA, V. Recursos florestais não madeireiros: experiência e novos rumos em Rondônia. Embrapa Rondônia: Porto Velho, 2006. 16 p.
- BIASI, L. M. F. A política estadual de assistência social. p 37-41. En: Schwingel, L. Povos indígenas e políticas públicas de assistência social no Rio Grande do Sul: subsídios para a construção de políticas diferenciadas às comunidades kaingang e guarani. STCAS/RS: Porto Alegre, 2002. 48 p.
- BORSATTO, R.S.; FONTE, N.N.; FIDELIS, L.M.; OTTMANN, M.M. Reflexões sobre as contribuições da agroecologia para o processo de reforma agrária. *Revista Brasileira de Agroecologia*, vol. 2, n. 2, pg. 571-574. Porto Alegre, 2007.
- BOTH, J. P. C. L. Mel na composição da renda em Unidades de Produção Familiar no Município de Capitão Poço, Pará, Brasil. Belém; Universidade Federal do Pará, 2008.

- BOURSCHEIDT, D. M., MARION-FILHO, P. J., 2008. A produção de madeira em larga escala no Rio Grande do Sul: impactos socioeconômicos do Projeto Votorantim. Congresso de Iniciação Científica, XVII, UFSM: Santa Maria, 2008.
- BRASIL. Resolução número 346, de 16 de agosto de 2004. Diário Oficial da União, n. 158, s. 1, p. 70. Imprensa Nacional, Brasília, 2004.
- BRASIL, 2011. A saúde indígena no Brasil. Relatório da Secretaria Especial da Saúde Indígena. Ministério da Saúde: Brasília, 2011.
- BRASIL, 2013. Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Portal do Ministério do Desenvolvimento Agrário. Institucional. Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica.
<http://portal.mda.gov.br/portal/institucional/planapo>
- BRASIL APÍCOLA. Confederação Brasileira de Apicultura: Brasil Apícola. Disponível em: <[http:// www.brasilapicola.com.br/brasil-apicola](http://www.brasilapicola.com.br/brasil-apicola)> Acesso em: 20 set. 2011.
- BRDE, 2003. Florestamento na Região Sul do Brasil: uma análise econômica. 2003. 51 p.
- BRISUELA, F. Políticas públicas na perspectiva Guarani. p 18-19. En: Schwingel, L. Povos indígenas e políticas públicas de assistência social no Rio Grande do Sul: subsídios para a construção de políticas diferenciadas às comunidades kaingang e guarani. STCAS/RS: Porto Alegre, 2002. 48 p.
- BUCHWEITZ, S.; LESSA, D.; RECH, C.; COUTINHO, L. Revelando os quilombos no Sul. Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor, Pelotas, 2010. 64p.
- BUCK, L. E.; LASSOIE, J. P.; FERNANDES, E. C. Agroforestry in sustainable agricultural systems. CRC: Whashington, 1998. 432 p.
- BUTTO, A. 2011. Políticas para as mulheres rurais: Autonomia e cidadania. p 11-34. In: BUTTO, A.; DANTAS, I. Autonomia e cidadania: políticas de organização produtiva para as mulheres no meio rural. MDA: Brasília, 2011. 192 p.
- BUTTO, A., LEITE, R. Ações Voltadas às Mulheres Negras. Quilombolas e Etnodesenvolvimento. Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006.
- BURKLE, L. A., J.C. MARLIN, T.M. KNIGHT. 2013. Plant-pollinator interactions over 120 years: loss of species, co-occurrence, and function. *Science* 339, 6127: 1611-1615.
- CALDEIRA, P.; CHAVES, R. Sistemas agroflorestais em espaços protegidos. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais: São Paulo, 2011. 36 p.
- CALEFFI, P. Uma introdução ao universo Guarani. p 21-23. En: Schwingel, L. Povos indígenas e políticas públicas de assistência social no Rio Grande do Sul: subsídios para a construção de políticas diferenciadas às comunidades kaingang e guarani. STCAS/RS: Porto Alegre, 2002. 48 p.

- CALLE-COLLADO, A. Nuevos Movimientos Globales. Editorial Popular: Madrid, 2005.
- CALLE-COLLADO, A. Democracia Radical, la construcción de un ciclo de movilización global. Revista de Estudios de Juventud, 76, enero-marzo, 2007.
- CALLE-COLLADO, A. Aproximaciones a la democracia radical. Editorial Popular: Madrid, 2010.
- CALLE-COLLADO, A. 2011. Aproximaciones a la democracia radical. In Democracia radical: entre vínculos y utopías. (Calle-Collado, A. ed.). Madrid: Icaria.
- CALLE-COLLADO, A., SOLER-MONTIEL, M., VARA-SÁNCHEZ, I. La desafección al sistema agroalimentario: ciudadanía y redes sociales. I Congreso Español de Sociología de la Alimentación: Gijón, 2009.
- CALLE-COLLADO, A., GALLAR-HERNÁNDEZ, D. Agroecología Política: transición social y campesinado. VIII Congreso Latinoamericano de Sociología Rural. Porto de Galinhas, 2010.
- CALLE-COLLADO, A., SÁNCHEZ I. V. y CUÉLLAR, M. La Transición social Agroecológica. In: Soberanía Alimentaria. Icaria, 2011.
- CALLE-COLLADO, A., SOLER-MONTIEL, M., VARA-SÁNCHEZ, I., GALLAR-HERNÁNDEZ, D. La desafección al sistema agroalimentario: ciudadanía y redes sociales. Interface: a journal for and about social movements. Vol 4 (2): 459 – 489, 2012.
- CALLE-COLLADO, A., GALLAR-HERNÁNDEZ, D., CUÉLLAR-PADILLA, M., Procesos hacia la soberanía alimentaria: perspectivas y practicas desde la Agroecologia política. 2013. 184 p.
- CAMARGO, R. C. R.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R. Produção de mel. Embrapa Meio-Norte; Teresina, 2002. (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de produção, 3).
- CAMARGO, R. C. R.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R.; WOLFF, L. F. Mel: características e propriedades. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 29 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 150).
- CAPORAL, F. R., COSTABEBER, J. A. Agroecologia: alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. 24 p.
- CAPORAL, F. R., COSTABEBER, J. A. la extensión rural con enfoque agroecológico y las políticas públicas hacia la sustentabilidad rural p. 223-253. cap VIII. En: MORALES-HERNÁNDEZ, J. (coord) La agroecologia en la construccion de alternativas hacia la sustentabilidad rural. ITESO: Mexico, 2009. 397 p.
- CAPORAL, F. R., PETERSEN, P. Agroecologia e políticas públicas na América Latina: o caso do Brasil. Agroecología 6: 63-74, 2012.
- CAPORAL, F. R., COSTABEBER, J. A., PAULUS, G. Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade. Brasília: MDA, 2009. 111 p.

- CARDOSO, J. H.; SCHIAVON, E. N.; SCHWENGBER, J. E.; SCHIEDECK, G. O processo de transição agroecológica, organização social e redesenho das práticas produtivas: o caso de um agroecossistema. In: V Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2007, Guarapari. Anais do V Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2007).
- CARRASCO, C. Mujeres, sostenibilidad y deuda social. Revista de Educación, número extraordinario p. 169-191. 2009.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1039 p.
- CARVALHO, C.D. A história oral: uma metodologia de pesquisa em agroecologia. Revista Brasileira de Agroecologia, pg 428-431, vol.2, n.2, 2007.
- CARVALHO-ZILSE, G.; PORTO, E. L.; SILVA, C. G. N. E PINTO, M. F. C. Atividades de vôo de operárias de *Melipona seminigra* (Hymenoptera: Apidae) em um sistema agroflorestal da Amazônia. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 23, supl. 1, p. 94-99, 2007.
- CASSIANI, L. N., Modelos de sistemas agroflorestais com fins apícolas para o município de Pedreira, SP. São Carlos; UFSCar, 2009.
- CAUDURO, K.; FONTANIVE, V.; VENCATO, C.; CELLA, E. Impacto da implantação da Equipe Multidisciplinar de Saúde Indígena Barra do Ribeiro – RS sobre indicadores de cobertura vacinal, vigilância nutricional e tuberculose: avaliação após seis anos de atenção. Congresso Mundial de Epidemiologia, XVIII; setembro, 2008. Fiergs: Porto Alegre, 2008.
- CHAPADA: Meliponicultores de comunidades quilombolas de Boninal são assistidos pela EBDA. JORNAL DA CHAPADA.
<<http://jornaldachapada.com.br/2012/01/24/chapada-meliponicultores-de-comunidades-quilombolas-de-boninal-sao-assistidos-pela-ebda>>
- CNBB. Situação jurídico-administrativa atual das terras indígenas no Brasil: Relatório da Secretaria Nacional do Conselho Indigenista Missionário. CNBB: Brasília, 2005.
- CONFIE, 2011. CONFIE. Desenvolvimento sustentável da reforma agrária: sobre o convênio Incra-Fapeg-Embrapa. Disponível em:
<<http://www.confie.agr.br/site/o-confie.php>> Acesso em: 20 ago 2011.
- CORDEIRO, J. L. P., HASENACK, H. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. Cap. 23, pg 285- 299. In: Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade. PILLAR, V. P. et al. (coord.). Brasília: MMA, 2009. 403 p.
- COSTA, A. P. A interdisciplinaridade como prática educacional tecnológica em apicultura: estudo de caso da Escola Agrotécnica Federal de Castanhal, Pará. UFRJ; Rio de Janeiro, 2009. 81 p.

- COSTA-NETO, C.; CANAVESI, F. Sustentabilidade em assentamentos rurais: o MST rumo à “reforma agrária agroecológica” no Brasil? p. 203-215. In: Ecologia política, natureza, sociedad y utopia. Alimonda, H. CLACSO, 2002.
- COULY, C.; SIST, P. 2012. Use and knowledge of forest plants among the Ribeirinhos, a traditional Amazonian population. *Agroforest Syst* DOI 10.1007/s10457-012-9575-8 published on line: 18.oct.2012.
- CPISP, 2012. Comunidades quilombolas do Estado do Rio Grande do Sul. Disponible em: http://www.cpisp.org.br/comunidades/html/i_oque.html. Acceso en: 20/jul/2012.
- CRAWSHAW, D., DALL´AGNOL, M., CORDEIRO, J. L. P., HASENACK, H. Caracterização dos campos sul-rio-grandenses: uma perspectiva da ecologia da paisagem. *Boletim Gaúcho de Geografia*. 33: 233 – 252. Porto Alegre, 2007.
- CUNHA, N.G.; SILVEIRA, R.J.; MENDES, R.G.; JACINTO, D.F. Variações de terras do escudo cristalino – RS em uso na agricultura familiar. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. 62 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 115)
- DADANT, C. La colmena y la abeja melifera. Montevideu: Hemisferio Sur, 1979. 936p.
- DELGADO, F., RIST, S., ESCOBAR, C. El desarrollo endógeno sustentable como interfaz para implementar el vivir bien en la gestión pública boliviana. Agruco: La Paz, 2010. 60 p.
- DIMITRI, M. J.; LEONARDIS, R. F. J.; BILONI, J. S. El nuevo libro del árbol: especies forestales de la Argentina occidental. Buenos Aires: El Ateneo, 1998. 120 p.
- DOSSA, D. y, VILCAHUAMAN, L. J. M. Metodologia para levantamentos de dados em trabalhos de pesquisa ação. Embrapa Florestas: Colombo, 2001. 67p. . (Embrapa Florestas. Documentos, 57).
- EHLERS, E. Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma. Ed. Agropecuária, Guaíba, RS(1999). 157 p.
- EMBRAPA. V Plano-Diretor da Embrapa: 2008-2011-2023. Brasília, DF, Embrapa Secretaria de Gestão e Estratégia. 2008. 44 p.
- EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. III Plano Diretor da Embrapa Clima Temperado 2004-2008. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. (Embrapa Clima Temperado, 144). 41 p.
- EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. IV Plano Diretor da Embrapa Clima Temperado 2008 – 2011 – 2023 / Embrapa Clima Temperado, Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 52 p.
- EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. Marco referencial em agroecologia. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70 p.

- EMBRAPA, 2013. I Seminário do Arranjo Produtivo Local de Alimentos da Região Sul. (08/10/2013). <http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2013/outubro/2a-semana/i-seminario-do-arranjo-produtivo-local-de-alimentos-da-regiao-sul/>
- ENGELMANN, S. Assentados desenvolvem experiências em apicultura agroecológica. <http://www.mst.org.br/node/3543>, 9 de fevereiro de 2007.
- ENGELSDORP, D., MEIXNER, M. D. A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. *Journal of Invertebrate Pathology* Volume 103, Supplement, January 2010, Pages S80–S95.
- ENGELSDORP D, EVANS JD, SAEGERMAN C, MULLIN C, HAUBRUGE E, et al. (2009) Colony Collapse Disorder: A Descriptive Study. *PLoS ONE* 4(8): e6481. doi:10.1371/journal.pone.0006481
- EPAGRI. Normas técnicas para apicultura orgânica em Santa Catarina: produção e processamento de mel. Florianópolis: Epagri, 2001. 22 p. (Epagri. Sistemas de Produção, 36).
- EVANS, P. T. 1988. Designing agroforestry innovations to increase their adoptability: a case study from Paraguay. *Journal of Rural Studies* 4, 1, pp. 45-55.
- FAO, 2013. Pollination services for sustainable agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, <www.fao.org/...pollination/Pollination-FolderFlyer> nov 2013.
- FARGS. Federação Apícola do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.fargs.org/oapicultor.com/pgs/conheca.html>> Acesso em: 18 jun. 2008.
- FEEBURG, J. B. Técnica e prática de apicultura. Porto Alegre: Casa da Abelha, 1989. 144 p.
- FERNÁNDEZ, A. M. M., AGUILAR, C. M., BENHAMU, M. V., VILLAREJO, M. J. B., DELGADO, L. F., DELGADO, P. S., FERNÁNDEZ, E. P., PASADAS, F. G. Alergia al veneno de abejas. pg 15, In: VI Congreso Nacional de Apicultura, Resumos. 12 y 13 de noviembre de 2010. Don Folio: Córdoba. 2010. 93 p.
- FLORA, C. Interactions between agroecosystems and rural communities. Washington: CRC, 2001. 273 p.
- FRANCIS, C.; LIEBLEIN, G.; GLIESSMAN, S.; BRELAND, T.; CREAMER, N.; HARWOOD, R.; SALOMONSSON, L.; HELENIUS, J.; RICKERL, D.; SALVADOR, R.; WIEDENHOEFT, M. SIMMONS, S.; ALLEN, P.; ALTIERI, M.; FLORA, C.; POINCELOT, R. Agroecology: the ecology of food systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, v.22, n.3, p. 99-18. 2003.
- FREITAS, D.G.F.; KHAN, A.S.; SILVA, L.M.R. Nível tecnológico e ingresos de produção de mel de abelha *Apis mellifera* no Ceará. *Rev. Econ. Sociologia Rural*, v.42, n.1, p. 171-188. 2004.

- GARCÍA-FRÍAS, Z. 2005. La igualdad de género y la agricultura en la época de la globalización económica. In: Land Reform, Land Settlement and Cooperatives. FAO, n. 2 p. 40-48, 2005.
- GARCÍA-ROCES, I., SOLER-MONTIEL M. Mujeres, Agroecología y Soberanía Alimentaria: reflexiones a partir del proyecto ACS-Amazonía en la comunidad Moreno Maia en el estado de Acre en Brasil. VIII Congreso Latinoamericano de Sociología Rural ALASRU 15-19 noviembre, 2010. Porto de Galinhas, 2010.
- GAUTHIER, R., WOODGATE, G. Coevolutionary Agroecology: a policy oriented to analysis of socioenvironmental dynamics, with special reference to forest margins in North Lampung, Indonesia. Chapter 10, 153-176. In: Gliessman, S. R. Agroecosystems sustainability: developing practical strategies. CRC: Boca Raton, 2000. 204 p.
- GLASER, B., STRAUSS, A. 1967. *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. New Brunswick, NJ: Transaction.
- GLIESSMAN, S. R., 1998. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. An Arbour Press.
- GLIESSMAN, S. R. 2000. The ecological foundations of agroecosystems sustainability. In: *Agroecosystems sustainability: developing practical strategies*. 1: 153-176. Boca Raton: CRC.
- GLIESSMAN, S.R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre; UFRGS, 2002. 653 p.
- GLIESSMAN, S.R. 2005. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 3. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 653 p.
- GLIESSMAN, S.R. 2007. Agroecology: the ecology of sustainable food systems. 2. ed. Boca Raton: CRC Press. 384 p.
- GLUFKE, C. Espécies florestais recomendadas para recuperação de áreas degradadas. Porto Alegre: FZB, 1999. 48 p.
- GOBBI, F. S., BAPTISTA, M. M., PRINTES, R. B. Y COSSIO, R. S. Breves aspectos socioambientais da territorialidade mbyá-guarani no Rio Grande do Sul. In: Comissão de Cidadania e Direitos Humanos. *Coletivos Guarani no Rio Grande do Sul: territorialidade, interetnicidade, sobreposições e direitos específicos*. p. 19 - 31. Porto Alegre: ALRS/CCDH, 2010.
- GOMES, J.C. Pluralismo metodológico em la producción y circulación del conocimiento agrario: fundamentación epistemológica y aproximación empírica a casos del sur de Brasil. Tesis doctoral. Univesridad de Córdoba: Córdoba, 1999. 360 p.
- GOMES, J. C. Pesquisa em Agroecologia: problemas e desafios. Cap. 5, pg 133-146. In: AQUINO, A.M. & ASSIS, R.L. (eds.) Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Embrapa Informação Tecnológica: Brasília, 2005.

- GOVERNMENT OF UGANDA, 2012. The national bee keeping training and extension manual. MAAIF: Kampala, 2012. 144 p.
- GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2013. Assentados de Canguçu assinam contrato de fomento. Disponível em: [http://www.rs.gov.br/noticias/1/38109/ Assentados-de-Cangucu-assinam-contratos-de-fomento/272/16/](http://www.rs.gov.br/noticias/1/38109/Assentados-de-Cangucu-assinam-contratos-de-fomento/272/16/) Acesso em: 25/abr/2013.
- GRAEFF, E. Democracia radical. O Globo. Disponível em: <<http://www.trela.com.br/arquivo/democracia-radical>> Acesso em: 02.12.2009.
- GREENPEACE, Bees in Decline: A review of factors that put pollinators and agriculture in Europe at risk. Greenpeace International; Amsterdam, 2013. 48 p.
- GRIMM, M., SEDY, S., SÜßENBACHER, E., RISS, A. Existing Scientific Evidence of the Effects of Neonicotinoid Pesticides on Bees. European Parliament; Brussels, 2012. 30p.
- GRUBITS, S., DARRAULT-HARRIS, I., PEDROS, M. Mulheres indígenas: poder e tradição. Psicologia em Estudo, Maringá, v. 10, n. 3, p. 363-372, set./dez. 2005.
- GUIMARÃES FILHO, C.; TONNEAU, J.P. Teste de ajuste: proposta metodológica para validação de tecnologias com o agricultor no semi-árido. In: GUIMARÃES FILHO, C.; ANDREOTTI, C.M. (ed.) Metodologias de experimentação com os agricultores. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 141p.; (Agricultura Familiar; 5).
- GUSTAVSEN, B. Action research, practical challenges and the formation of theory. Action Research Volume 6(4): 421–437, 2008.
- GUZMÁN-CASADO, G. I., MIELGO, A.M. A. La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable. Ecosistemas 16 (1): 24-36, 2007.
- GUZMÁN-CASADO, G., GONZÁLEZ-DE-MOLINA, M., SEVILLA-GUZMÁN, E. 2000. Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible. Madrid: Mundi.
- HAENE, E.; APARICIO, G. Cien árboles argentinos. Buenos Aires: Albatroz, 2004. 128 p.
- HAERTER, L. Territorialidade, memória coletiva e ancestralidade escrava: elementos de auto-identificação quilombola de uma comunidade negra rural na zona sul do estado do Rio Grande do Sul. XI Congresso Lusoafrobrasileiro de Ciências Sociais. UFBA: Salvador, 2011.
- HAERTER, L. 2012. A categoria território como elemento de autoadscrição étnica. Identidade, vol. 17, n. 1, 2012.
- HAGUETTE, M.T.F. Metodologias qualitativas na sociologia. Petrópolis: Vozes, 1992.

- HARKALY, A. Mel e produtos apícolas orgânicos no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13., 2000, Florianópolis. Anais... Florianópolis: Confederação Brasileira de Apicultura, 2000. v.13. p. 301-312, 2000.
- HECHT, S. B. A evolução do pensamento agroecológico. P 21-51. In: ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Agropecuária: Guaíba, 2002.
- HECHT, S. B. 2007. Factories, forests, fields and family: gender and neoliberalism in extractive reserves. *Journal of Agrarian Change* 7, 3: 316–347.
- HOCDE, H. A lógica dos agricultores-experimentadores: o caso da América Central. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1999. 36p.
- HOLZ-GIMÉNES, E. The Territorial Restructuring of Guatemala's Highlands. Development Report n. 16; Foodfirst, 2007.
- HOLZ-GIMÉNES, E. Grassroots voices: linking farmers' movements for advocacy and practice. *The Journal of Peasant Studies*, Vol. 37, No. 1, January 2010, p. 203–236.
- HOLZ-GIMÉNES, E. Food crises, food regimes and food movements: rumblings of reform or tides of transformation? *Journal of Peasant Studies*, Vol. 38, No. 1, January 2011, 109–144.
- IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. IBGE, Rio de Janeiro, 1992. (Manuais técnicos em Geociências, n. 1).
- IBGE, 2006. Síntese de indicadores 2006.
<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2006/>>
- IKUTA, A. R. Y. Transcender o campo agrônomo na busca de sustentabilidade de comunidades indígenas mbyá guarani, Brasil. *Rev. Bras. Agroecologia*, v.2, n.1, fev. 2007. p. 196-199.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. *et al.*, Polinizadores do Brasil – Contribuição e Perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. São Paulo: Edusp, 2012. 488 p.
- INCRA, 2012. Estrutura fundiária: quilombolas. Coordenação Geral de Regularização de Territórios Quilombolas – DFQ, Incra. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/index.php/estrutura-fundiaria/quilombolas>. Acesso em: 20/jul/2012.
- ISA, 2013. Povos indígenas no Brasil. Disponível em: <http://www.pib.socioambiental.org/pt/povo/guarani-mbya/1293>. Acesso em: 20/abr/2013.
- JERNECK, A., OLSSON, L. 2013. More than trees! Understanding the agroforestry adoption gap in subsistence agriculture: insights from narrative walks in Kenya. *Journal of Rural Studies* 32, pp. 114-125.

- JIGGINS, J.; ZEEUW, H. de. O desenvolvimento participativo de tecnologias na prática: processos e métodos. In: REIJNTJES, C.; HAVERKORT, B.; WATERS-BAYER, A. Agricultura para o futuro: uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1994. 174-207p.
- JOHNSON, R. M., EVANS, J. D., ROBINSON, G. E., BERENBAUM, M. R. Proc Natl Acad Sci U S A. 2009 September 1; 106(35): 14790–14795. Published online 2009 August 24. doi: 10.1073/pnas.0906970106 PMID: PMC2736458 Agricultural Sciences.
- KAMP, J. V. D., SCHUTHOF, P. Geração participativa de tecnologias: implicações, práticas e teóricas. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1991. 94p.
- KERR, W.K.; CARVALHO, G.A.; NASCIMENTO, V.A. A abelha urucu: biologia, manejo e conservação. Paracatu: Acangau, 1996, 144p.
- KUHN, G. B. *et al.* O cultivo da videira: informações básicas. Embrapa-CNPUV; Bento Gonçalves, 1996. 36 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular técnica, 10).
- LAHITE, H. B.; HURREL, J. A. Árboles Rioplatenses: árboles nativos y naturalizados del Delta del Paraná, Isla Martín García y Ribera Platense. Buenos Aires: L.O.L.A. 1998. 300 p.
- LARA, A. A. *et al.* Fluxo nectarífero e polinífero na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13., 2000, Florianópolis. Anais... Florianópolis: CBA, 2000. CD-ROM.
- LE, H. D., SMITH, C., HERBOHN, J., HARRISON, S. 2012. More than just trees: Assessing reforestation success in tropical developing countries. Journal of Rural Studies 28, 1, pp. 5-19. 2012.
- LEFF, E. Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza. 1 ed. Siglo XXI: México, 2004. 536 p.
- LENZI, M.; ORTH, A. I. Caracterização funcional do sistema reprodutivo da aroeira-vermelha em Florianópolis, SC. Revista Brasileira de Fruticultura; Jaboticabal, v. 28, n. 2, 198-201 p., 2004.
- LINDNER, M., MEDEIROS, R. M. V., A relação rural-urbana em assentamentos na Campanha Gaúcha: trabalhadores urbanos em assentamentos rurais. In: XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária, Uberlândia, 2012.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v. 2. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 352 p.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 1, 368 p.

- MAESTRI, M. Terra e Liberdade: as comunidades autônomas de trabalhadores escravizados no Brasil. In: CARLOS, L. e MAESTRI, M. (orgs). Afro-brasileiros: História e Realidade. Porto Alegre: EST Edições, 2005.
- MAGALHÃES, T. B.; VENTURIERI, G. C. Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no Nordeste Paraense. Belém : Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 36 p. (Embrapa Amazônia Oriental, Documentos 364).
- MAIA, T. Uma análise da cadeia de valor no setor apícola do Rio Grande do Sul. Congresso Brasileiro de Apicultura 2007.
- MAPA. Produto: ficou mais fácil identificar. Legislação brasileira. Disponível em: <<http://www.prefiraorganicos.com.br/agrorganica/legislacaonacional.aspx>> Acesso em: 30 set. 2011.
- MAPA. Sistema de consulta à legislação: Módulo de legislação agropecuária para mel e produtos apícolas. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>> Acesso em: 15 mar. 2012a.
- MAPA. Normas higiênico-sanitárias e tecnológicas para mel, cera de abelhas e derivados: Portaria número 6, de 05/07/1985. Disponível em <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>> Acesso em: 15 mar. 2012b.
- MAPA. Regulamento de inspeção industrial de produtos de origem animal: Resolução número 001, de 05/07/1991. Disponível em <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>> Acesso em: 15 mar. 2012c.
- MARCHIORI, J. N. C. Dendrologia das angiospermas: leguminosas. Santa Maria: UFSM, 1997a. 271 p.
- MARCHIORI, J. N. C. Dendrologia das angiospermas: das magnoliáceas às flacurtiáceas. Santa Maria: UFSM, 1997b. 271 p.
- MARCHIORI, J. N. C. Dendrologia das angiospermas: das bixáceas às rosáceas. Santa Maria: UFSM, 2000. 240 p.
- MARCHIORI, J. N. C. Fitogeografia do Rio Grande do Sul: enfoque histórico e sistemas de classificação. Porto Alegre: EST, 2002. 118 p.
- MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. Dendrologia das angiospermas: Myrtales. Santa Maria: UFSM, 1997. 304 p.
- MARTÍN, R. El síndrome de despoblamiento de las colmenas em Europa. Disponível em: <<http://scientia.japonismo.com>> Acesso em: 27 nov. 2008.
- MARTÍN, L. C., FERNÁNDEZ, S. B., PÉREZ-ARQUILLÉ, C., GISTAU, R. L., MARTEACHE, A. H. Evaluación de la contaminación ambiental por

- benzo(a)pireno en mieles de Zaragoza. pg. 76. In: VI Congreso Nacional de Apicultura, Resumos. 12 y 13 de novembro de 2010. Don Folio: Córdoba. 2010. 93 p.
- MARTINEZ, E. A., MAYER, F. A. Desenvolvimento, meio ambiente, produção e tecnologia: a prática do Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor. XVII Congresso de iniciação científica. UFPEL: Pelotas. nov, 2008.
- MARTINS, J. C. V., OLIVEIRA, A. M., MARACAJÁ, P. B. Apicultura e inclusão social em assentamentos de reforma agrária no município de Apodi-RN. Cefet: Mossoró. XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural Fortaleza, 23 a 27 de Julho de 2006.
- MAX-NEEF, M. A., Fundamentos de la transdisciplinaridad. Valdivia: Universidad Austral de Chile, 2004. 22 p.
- MDA, 2012. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Comunidades quilombolas. Diretoria de Política para as mulheres rurais.
<http://www.mda.gov.br/portal/aegre/programas/lt_Comunidades_Quilombolas>
- MEDEIROS, R. M. V. Re-territorialização e identidade, o significado dos assentamentos para a economia dos municípios: os casos de Hulha Negra, Aceguá e Candiota na Campanha Gaúcha (RS). Coloquio Internacional de Geocrítica, 9. UFRGS: Porto Alegre: 2007.
- MEDEIROS, C. A. B., CARVALHO, F. L. C., STRASSBURGER, A. S. Transição agroecológica: construção participativa do conhecimento para a sustentabilidade – resultados de atividades 2009-2010. Embrapa; Brasília, 2011. 295 p.
- MEDEIROS, L. S., LEITE, S. Assentamentos rurais: mudança social e dinâmica regional. Mauad: Rio de Janeiro, 2004. 308 p.
- MEIHY, J. C. S. B. Manual de história oral. 5 ed. Loyola: São Paulo, 2005. 291 p.
- MÉNDEZ, V. E. 2004. Traditional shade, rural livelihood and conservation in small coffee farms and cooperatives of western El Salvador. Doct. Dissert. June, 2004. University of California: Santa Cruz, 2004. 268 p.
- MÉNDEZ, V. E., BACON, C. M., OLSON, M., MORRIS, K. S., SHATTUCK, A. Agrobiodiversity and shade coffee smallholder livelihoods: a review and synthesis of ten years of research in Central America. The Professional Geographer, 62: 3, 357-376, June 2010.
- MÉNDEZ, V. E., BACON, C. M., COHEN, R. 2013. Agroecology as a transdisciplinary, participatory, and action-oriented approach. Agroecology and Sustainable Food Systems 37, 1, pp. 3-18.
- MICHENER. The bees of the world. The Johns Hopkins University Press, United States of America, 2000.

- MICHON, G.; H. de F. Agro-forests: incorporating a forest vision in agroforestry: agroforestry in sustainable agricultural systems. Florida: Lewis: 381-416. 1998.
- MODERCIN, I., CASTRO; F., MARINA, S.; BANDEIRA, F. P. S. F. Manejo sustentável de abelhas sem ferrão no Território Indígena Pankararé, Raso da Catarina, Bahia Rev. Bras. de Agroecologia/out. 2007 Vol.2 No.2 1277-1281.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011. Relatório de gestão do exercício 2010. Funasa: Porto Alegre, 2011. 173 p.
- MMA, 2004. Iniciativa brasileira de polinizadores no âmbito da iniciativa internacional para conservação e uso sustentável dos polinizadores na convenção sobre diversidade biológica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. CD-ROM.
- MOLINA, M. G. Las experiencias agroecológicas y su incidencia en el desarrollo rural sostenible: La necesidad de una Agroecología Política. Em Agroecologia e os desafios da transição agroecológica. SAUER. S., BALESTRIM, V. (eds.) São Paulo: Expressão Popular, 2009. 17-70.
- MOLINA, M. G. Algunas notas sobre agroecología y política. Rev. Agroecología, 6: 9-21, 2012.
- MST, 2013. Agroecologia: a construção de um novo modelo para o campo. Jornal Sem Terra. <<http://www.mst.org.br/jornal/263/destaque>>
- MURMIS, M. & FELDMAN, S., 2003. Las ocupaciones informales y sus formas de sociabilidad: apicultores, albañiles y feriantes; Formas de sociabilidad y lazos sociales. In: BECCARIA, L. et al. Sociedad y sociabilidad en la Argentina de los noventa. Biblios/UNGS: Buenos Aires.
- MUÑOZ, J.; ROSS, P.; CRACCO, P. Flora indígena del Uruguay: árboles y arbustos ornamentales. Montevideo: Hemisferio Sur, 2005. 320 p.
- NACHTIGAL, J. C.; SCHNEIDER, E. P. Recomendações para produção de videiras em sistemas de base ecológica. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 67 p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 65).
- NAIR, P. K. R. An introduction to agroforestry. London: Kluwer Academic Publishers, 1993. 499 p.
- NEUMANN, P., CARRECK, N. L. Honey bee colony losses. Journal of Apicultural Research 49(1): 1-6 (2010). IBRA 2010 DOI 10.3896/IBRA.1.49.1.01
- NOGUEIRA-NETO, Paulo. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. São Paulo: Nogueirapis, 1997. 45p.
- NORGAARD, R. B. Ecosystem services: from eye-opening metaphor to complexity blinder. Ecological Economics, vol. 69, issue 6, 1219-1227. 2010.
- OLIVEIRA, F. C., CALLE-COLLADO, A. y LEITE, L. F. C. Peasant Innovations and the Search for Sustainability: The Case of Carnaubais Territory in Piauí State, Brazil. Journal of Sustainable Agriculture, 36:5, 2012. p. 523-544.

- OLIVEIRA, F. C., CALLE-COLLADO, A. y LEITE, L. F. C. Autonomy and sustainability: an integrated analysis of the development of new approaches to agrosystem management in family-based farming in Carnaubais Territory, Piauí, Brazil. *Agricultural Systems*, 115, 2013. p. 1-9.
- PAJUELO, A. G., BERMEJO, F. J. O. 2013. Un estudio de campo en España no demuestra relación entre el Síndrome de Desaparición de Colmenas (CCD) y la presencia de *Nosema ceranae*. <http://www.apicultura.entupc.com/nuestrarevista/nueva/notas/princ_ncarenae-sdc-compl.htm> acceso en: oct.2013.
- PASCUAL-RODRÍGUEZ, M., HERRERO-LÓPEZ, Y. 2010. Ecofeminismo, una propuesta para repensar el presente y construir el futuro. *Boletín ECOS* 10.
- PASTORE, U.; RANGEL-FILHO, A. L. R. Vegetação. As regiões fitoecológicas, sua natureza, seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In: IBGE. *Folha Uruguiana*. Rio de Janeiro, 1986. p. 541-632.
- PAULUS, G.; SCHLINDWEIN, S. L. Agricultura sustentável ou (re)construção do significado de agricultura? Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 44-52, jul/set. 2001.
- PEABIRU, 2013. Meliponicultura e a revolução das Abelhas Nativas sem ferrão da Amazônia em 15 jul 2013 <http://peabiru.org.br/multimedia-2/>
- PENEREIRO, F. M. Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso. 1999. 138f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área de Concentração Ciências Florestais). USP / Esalq.
- PEREIRA, A. T. Políticas públicas na perspectiva Kaingang. p 16-17. En: Schwingel, L. Povos indígenas e políticas públicas de assistência social no Rio Grande do Sul: subsídios para a construção de políticas diferenciadas às comunidades kaingang e guarani. STCAS/RS: Porto Alegre, 2002. 48 p.
- PEREIRA, F. M., SOUZA, B. A., LOPES, M. T. R. Instalação e manejo de meliponário Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2010. 26 p.
- PIEDRABUENA, F. P. Flora nativa: árboles y arbustos del Uruguay y regiones vecinas. Maldonado: Guyunusa, 2004. 213 p.
- PILGER, M. I. Descrição de uma experiência de parceria entre STCAS/DAS e COMIN. Pg 42-47. En: Schwingel, L. Povos indígenas e políticas públicas de assistência social no Rio Grande do Sul: subsídios para a construção de políticas diferenciadas às comunidades kaingang e guarani. STCAS/RS: Porto Alegre, 2002. 48 p.
- PLOEG, J. D. V. D., (1990): *Labor, Markets, and Agricultural Production*. Westview Press: Bolder.
- PLOEG, J. D. V. D., 1992. Endogenous regional development in Europe: theory, method and practice. Brussels: European Commission.

- PLOEG, J. D. V. D., 1993. El proceso de trabajo agrícola y la mercantilización. In: GONZALES DE MOLINA, M.; SEVILLA-GUZMÁN, E. (eds), 1993. Ecología, campesinado e historia. La Piqueta: Madrid.
- PLOEG, J. D. V. D. (2003): *The virtual farmer*. Royal Val Gorcum: Assem.
- PLOEG, J. D. V. D., Camponeses e impérios alimentares, lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. UFRGS: Porto Alegre, 2008.
- PLOEG, J. D. V. D., The drivers of change: the role of peasants in the creation of an agro-ecological agriculture. Rev. Agroecología, 6, 2012. p. 47-54.
- POSMEX, 2008. Aberta chamada de Projetos de Ater para Quilombolas. PORTAL POSMEX Extensão Rural e Desenvolvimento. 25 de Junho de 2008 <http://www.ufrpe.br/posmex/index.php/noticias/56-aberta-chamada-de-projetos-de-ater-para-quilombolas>
- REISDÖRFER, A.F. Mercado apícola; In: Conselho em revista, n.27, ano III, pg 13 a 15. CREA-RS; P.Alegre, 2006.
- REITZ, R. et al. Madeira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: CORAG, 1988. 525 p.
- RIBEIRO, D. O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil. Cia das Letras: São Paulo, 1995. 477 p.
- RIBEIRO, M. de F. S. A pesquisa adaptativa no contexto da pesquisa sistêmica: a experiência do IAPAR. In: GUIMARÃES FILHO, C.; ANDREOTTI, C.M. (ed.) Metodologias de experimentação com os agricultores. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 141p.; (Agricultura Familiar ; 5).
- RIECHMANN, J. Agricultura, ganadería y seguridad alimentaria: la necesidad de un giro hacia sistemas alimentarios sustentables. In: Fórum per a la sostenibilitat de les illes Balears, 4. Jornada: seguretat humana<alimentaria y ecologica, 1., 2002. Anais... Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears, 2002. CD-Rom.
- RIST, S. The importance of bio-cultural diversity for endogenous development. p. 14-23. In: Haverkort, B., Rist, S. Endogenous development and bio-cultural diversity: the interplay of worldviews, globalization and locality. Etc: Leusden, 2007. 448 p
- RIST, S.; ALDERS, C. Supporting indigenous knowledge for sustainable rural development in Bolivia: the case of AGRUCO. p. 93-107. In: Alders, C.; Haverkort, B; Veldhuizen, L. Linking with farmers: networking for low-external-input and sustainable agriculture. ITP: London, 1993. 298p.
- RIST, S., CHIDAMBARANATHAN, M., ESCOBAR, C., WIESMANN, U., ZIMMERMANN, A. 2007. Moving from sustainable management to sustainable governance of natural resources: The role of social learning processes in rural India, Bolivia and Mali. Journal of Rural Studies 23, 1, pp. 23–37.

- ROEP, D.; WISKERKE, J. Reflecting on Novelty Production and Niche Management. In: Wiskerke, J. S. C.; Ploeg, J. D. van der. *Seeds of Transition*. Assen: Royal van Gorcum, 2004. p. 341-356
- ROEP, D.; WISKERKE, J., 2004: Reflecting on Novelty Production and Niche Management. In: Wiskerke, J. S. C.; Ploeg, J. D. van der. *Seeds of Transition*. Assen: Royal van Gorcum, 2004. p. 341-356.
- ROCES, I. G., MONTIEL, M. S. Mujeres, Agroecología y Soberanía Alimentaria: reflexiones a partir del proyecto ACS-Amazonía en la comunidad Moreno Maia en el estado de Acre en Brasil. *Revista Investigaciones Feministas* 1. 2010.
- ROVIRA, J. La apicultura como herramienta de desarrollo: proyecto Bee Honey. pg. 29. In: VI Congreso Nacional de Apicultura, Resumos. 12 y 13 de novembro de 2010. Don Folio: Córdoba. 2010. 93 p.
- RUBERT, R. 2005. Comunidades Negras Rurais do RS: um levantamento socioantropológico preliminar. Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento – Programa RS Rural e EMATER/RS-ASCAR, e pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA.
- SANTOS, C. S.; RIBEIRO, A. S. Apicultura uma alternativa na busca do desenvolvimento sustentável. *Revista Verde*, Mossoró, v.4, n.3, p. 01-06; julho/setembro de 2009.
- SCHÄFFER, W.B., M. PROCHNOW. 2002. O que são áreas protegidas por lei? In: *A mata atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira*. Brasília: Apremavi.
- SCHNEIDER, S. 2003: *A Pluriatividade na Agricultura Familiar*. Ufrgs: Porto Alegre. 2003. 254 p.
- SCHNEIDER, S.; NIEDERLE, P. A., 2010. Resistance strategies and diversification of rural livelihoods: the construction of autonomy among Brazilian family farmers. *The Journal of Peasant Studies* 37 (2), 379–405
- SCHWINGEL, L. Povos indígenas e políticas públicas de assistência social no Rio Grande do Sul: subsídios para a construção de políticas diferenciadas às comunidades kaingang e guarani. STCAS/RS: Porto Alegre, 2002. 48 p.
- SEVILLA-GUZMÁN, E. Asentamientos rurales y Agroecología en Andalucía. pg. 76 a 85. In: *Agricultura y alimentación, Cuadernos n. 35*. Sadepaz: Madrid, 1999.
- SEVILLA-GUZMÁN, E. A perspectiva sociológica em Agroecologia: uma sistematização de seus métodos e técnicas. *Agroecol.e Desenv.Rur.Sustent.*, Porto Alegre, v.3, n.1, jan./mar.2002. p. 18-28.
- SEVILLA-GUZMÁN, E. 2004, Asociatividad y apicultura: orientaciones para un desarrollo local sustentable desde la agroecología. In: *Primer Simposium Mundial: cooperativismo y asociatividad de productores apícolas*. Mendoza, Argentina, septiembre, 2004. 12p.
- SEVILLA-GUZMÁN, E. De la sociología rural a la Agroecología. Serie Perspectivas agroecológicas. Icaria: Barcelona, 2006.

- SEVILLA-GUZMÁN, E., SOLER-MONTIEL, M. 2010. Patrimonio cultural en la nueva realidad andaluza. In VVAA PH Cuadernos, 191-217. Sevilla: IAPH.
- SEVILLA-GUZMÁN, E.; WOODGATE, G., 1997. Sustainable rural development: from an industrial agriculture to agroecology. In: REDCLIFT, M. & WOODGATE, G. The international handbook of environmental sociology. Edward-Elgar: Chaltenham.
- SEVILLA-GUZMÁN, E.; WOODGATE, G. 2013. Agroecology: foundations in agrarian social thought and sociological theory. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 37, 1, pp. 32-44.
- SIDERSKY, S.; SILVEIRA, L.M. da. Experimentar com os agricultores: a experiência da AS-PTA na Paraíba. In: GUIMARÃES FILHO, C.; ANDREOTTI, C.M. (ed.) Metodologias de experimentação com os agricultores. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, p. 33 – 52. 2000. (Agricultura Familiar ; 5).
- SILIPRANDI, E. Ecofeminismo: contribuições e limites para a abordagem de políticas ambientais. *Rev. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável*. V. 1, n.1, jan-mar,2000. P 61-71.
- SILIPRANDI, E. Desafios para a extensão rural: o "social" na transição agroecológica. *Rev. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, v.3, n.3, Jul/Set, 2002. p. 38-48.
- SILIPRANDI, E. Mulheres e agroecologia: a construção de novos sujeitos políticos na agricultura familiar. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) Universidade de Brasília, Brasília, 2009. 291 p.
- SILIPRANDI, E. 2013. Soberanía Alimentaria y Ecofeminismo. In Cuéllar, M., Calle, A. and Gallar, D. (ed.) *Procesos hacia la soberanía alimentaria. Perspectivas y prácticas desde la agroecología política*. Icaria, Barcelona.
- SILVA, A. C. Implantação da meliponicultura e etnobiologia de abelhas sem ferrão (Melipona) em comunidades indígenas no Estado do Amazonas. Tese doutoral Ciências biológicas. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2006. SILVA, M. Resolução número 346, de 16 de agosto de 2004. *Diário Oficial da União*, n. 158, s. 1, p. 70. Imprensa Nacional, Brasília, 2004.
- SILVA, F. M. B.; SATTLER, A. Levantamento das épocas e distribuição geográfica da flora apícola do Rio Grande do Sul. pg. 55-66. In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE APICULTURA, 8., 2003, Horizontina. Porto Alegre: EMATER, 2003. p. 54-66.
- SILVA, P. M., CASALINHO, H. D. Desenvolvimento e reforma agrária na região sul do RS: os impactos dos assentamentos no cotidiano das famílias. *ACTA Geográfica*, Boa Vista, v.5, n.10, jul./dez. de 2011. pp.115-134.
- SOARES, A. L. Guarani: organização social e arqueologia. Edipucrs: Porto Alegre, 1997. 256 p.

- SOARES, A. L. Conceitos básicos sobre permacultura. Brasília, MA/SDR/PNFC, 1998. 53p.
- SOUZA, D. C. Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural. Brasília: Sebrae, 2004. 178 p.
- SOUZA, J. O. C. A construção de políticas públicas diferenciadas às Comunidades Indígenas do Rio Grande do Sul: o caso dos Kaingang.pg 24-36. En: Schwingel, L. Povos indígenas e políticas públicas de assistência social no Rio Grande do Sul: subsídios para a construção de políticas diferenciadas às comunidades kaingang e guarani. STCAS/RS: P. Alegre, 2002. 48p.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640 p.
- SURITA, R. Território Zona sul do estado do Rio Grande do Sul. Pelotas: CAPA, 2008. 24p.
- SURITA, R. (coord.) Um novo olhar sobre o território Zona Sul. Pelotas: Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor, 2013. 42 p.
- SURITA, R., BUCHWEITZ, S. Descubri que tem raça negra aqui. Capa: Pelotas, 2007. 104 p.
- TAYLOR, S.J., BOGDAN, R. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós, 1994.
- TEDINE, V. 2013. Eucalipto: o reflorestamento do capital financeiro. A Nova Democracia, Ano II, nº 12, agosto de 2003.
<<http://www.anovademocracia.com.br/no-12/1068-eucalipto-o-reflorestamento-do-capital-financeiro>>
- TOLEDO, V. M. 1990. The ecological rationality of peasant production. In: ALTIERI, M. A. & HECHT, S. (eds), *Agroecology of small-farm development*. CRC Press: USA.
- TOLEDO, V.M. El juego de la supervivencia. Berkeley: Clades, 1991. 201 p.
- TOLEDO, V. M., BARRERA-BASSOLS, N. La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria: Barcelona, 2008. 230 p.
- USDA, 2013. Honey Bees and Colony Collapse Disorder. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service.
<http://www.ars.usda.gov/News/docs.htm?docid=15572> acceso en . nov.2013
- VENTURIERI, G. C. Contribuições para a criação racional de meloponíneos amazônicos. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 26p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 330).
- VETROMILLA, E. M. M., Estação Experimental Cascata, 75 anos de pesquisa. Embrapa: Brasília, 2013. 147 p.

- VILLAS-BÔAS, J. Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão. Brasília: ISPN, 2012. 96 p. (Série Manual Tecnológico).
- VIVAN, J. L. Agricultura e floresta: princípios de uma interação vital. Rio de Janeiro: AS-PTA1998, Porto Alegre: Agropecuária, 1998.
- WALFLOR, M. F. G.; SILVA, I. C.; CAMARGO, P. C. C. Desenvolvimento sustentado: seleção de sistemas agroflorestais, implantação de unidade de demonstração na região de Batuva Guaraqueçaba, PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA., 2., 2004. Resumos... Belo Horizonte: UFGM, 2004. CD-ROM.
- WANDERLEY, M. N. B., 2000. A emergência de uma nova ruralidade nas sociedades modernas avançadas – o rural como espaço singular e ator coletivo. *Estudos Sociedade e Agricultura*, 15: 87-143.
- WERTHEIN, I., 1995. El apicultor: futuro privilegiado de la industria agropecuaria. El Arca: Buenos Aires.
- WIESE, H. Apicultura, novos tempos. 2 ed. Agrolivros: Guaíba, 2005. 378 p.
- WILLIAMS, P.A. et al. Agroforestry in North America and its role in farming systems. In: Temperate agroforestry systems. CABI; Eastbourne, 1997.
- WITTER, S.; BLOCHTEIN, B.; SANTOS, C. Abelhas sem ferrão do Rio Grande do Sul. Boletim Fepagro, n.15, FEPAGRO: Porto Alegre, 2005. 79 p.
- WITTER, S.; BLOCHTEIN, B.; ANDRADE, F.; WOLFF, L.F.; IMPERATRIZ-FONSECA, L. Meliponicultura no RGS: contribuições sobre a biologia e conservação de *Pelbeia nigriceps* (FRIESE 1901) (Apidae, Meliponini). *Bioscience Journal*, v. 23, s. 1, p. 134-140. Uberlândia, 2007.
- WITTER, S.; LOPES, L. A.; LISBOA, B. B., BLOCHTEIN, B., MONDIN, C. A., IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Abelhas sem ferrão no Rio Grande do Sul: distribuição geográfica, árvores importantes para nidificação e sustentabilidade regional. *Mensagem Doce*, 100. Março, 2009.
- WOJAHN, E.; RECH, C. Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável: território da cidadania zona sul do estado do Rio Grande do Sul. Pelotas: CAPA, 2009. 68p.
- WOJTKOWSKI, P. The theory and practice of agroforestry design. New Hampshire: Science Publishers, 1999. 271 p.
- WOLFF, L. F. Apicultura sustentável na propriedade familiar de base ecológica. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 64.) 16 p.
- WOLFF, L. F. Aspectos físicos e ecológicos a serem considerados para a correta localização de apiários e instalação das colméias para a apicultura sustentável na região sul do Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 47 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 238).

- WOLFF, L. F. Como instalar colméias. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 56 p. (ABC da Agricultura Familiar, 25).
- WOLFF, L. F.; ALVES, R. C.; WOLFF, C. B. '*Confecção de jaleco de proteção para apicultura*'. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 15 p. (Coleção ABC da Agricultura Familiar). ISBN: 978-85-7383-469-7.
- WOLFF, L.; CARDOSO, J.; SCHWENGBER, J.; SCHIEDECK, G. Sistema agroflorestal apícola envolvendo abelhas melíferas, abelhas indígenas sem ferrão, aroeira vermelha e videiras, em produção integrada, no interior de Pelotas/RS: um estudo de caso. Resumos do V CBA – Uso e conservação de recursos naturais, Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n.2, p. 1236-1239, 2007. ISSN 1980-9735. Guarapari: ABA, 2007.
- WOLFF, L.; CARDOSO, J.; SCHWENGBER, J.; SCHIAVON, N. P. 240-243. Sistema agroflorestal apícola em parreiral com aroeiras-vermelhas, abelhas melíferas africanizadas e abelhas nativas sem ferrão na região Sul do Brasil. p 240-243. In: Seminário Internacional de Educação e Pesquisa em Ecologia. Educat: Pelotas, 2008a. 263 p.
- WOLFF, L. F.; NASCIMENTO, M. P. S. C. B.; OLIVEIRA, M. E. Conhecimento popular no uso das plantas. In: NASCIMENTO, M. do P. S. C. B. (Ed.). Plantas do Semi-árido: conhecimento e usos no assentamento Marrecas. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2008. p. 159-179.
- WOLFF, L. F.; REIS, D. A. R.; SANTOS, R. S. S. Abelhas melíferas: bioindicadores de qualidade ambiental e de sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008b. 38 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 244).
- WOLFF, L. F., GOMES, G. C., RODRIGUES, W. F., BARBIERI, R. L., MEDEIROS, C. A. B., CARDOSO, J. H. Flora apícola arbórea nativa na região Serrana de Pelotas para a apicultura sustentável do Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado: Pelotas, 2008c. 37 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 242).
- WOLFF, L. F.; GOMES, C. B.; RODRIGUES, W. F. Fenologia da vegetação arbórea nativa visando a apicultura sustentável para a agricultura familiar da metade sul do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6.; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2., 2009, Curitiba. Anais... Curitiba: ABA, SOCLA, Governo do Paraná, 2009.
- WOLFF, L. F., GONÇALVES, M., MEDEIROS, C. A. Apicultura como estratégia econômica de alternativa ao cultivo do tabaco na agricultura familiar. In: Revista Brasileira de Agroecologia, v. 4, n. 2, 2009. p. 1491 a 1494.
- WOLFF, L. F., MAYER, F. A. A apicultura no desenvolvimento agroecológico da reforma agrária no Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado: Pelotas, 2012. 84 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 351).

WOLFF, L. F.; SEVILLA-GUZMÁN, E. Sistemas apícolas como herramienta de diseño de métodos agroecológicos de desarrollo endógeno en Brasil. *Agroecología*, 7 (2): 123-132, 2013. ISSN: 1887-1941.

YOUNG, A. *Agroforestry for soil management*. 2 ed. Cambridge: CABI, 2005. 320 p.

10. ANEXO

10.1: TRANSCRIPCIÓN RESUMIDA DE LAS ENTREVISTAS

Indígenas Guarani (entrevistado indígena Carlos Souza (69 anos, considerado ancião e sábio pelos demais, não fala português, apenas guarani e espanhol; apesar de ter moradia na Aldeia Coxilha da Cruz, costuma circular, assim como muitos dos demais adultos guaranis, de uma aldeia para outra, numa espécie de peregrinação rotineira que pode durar mais de 2 ou 3 anos e se estender até o norte do RS, até SC ou até o Paraguai e Argentina), Aldeia Guarani Coxilha da Cruz – Barra do Ribeiro/RS); data: 18/nov/2009; duração: 2 horas :

(Nota: As conversações e entrevistas foram sempre muito problemáticas, difíceis de começar e de se manter com os indígenas, que são bastante arredios e, aparentemente, não tem nada a dizer ou acrescentar, “não sabem”, “não conhecem”, “nunca viram”,... O que permitiu a realização deste trabalho entre os indígenas foi a intermediação dos técnicos companheiros do CAPA, em alguns casos chegando a atuar como verdadeiros intérpretes...)

O que o senhor pensa sobre os sistemas agroflorestais?

Sr. Carlos: “Nossas lavouras não são feitas com arvores; os cultivos não levantam se estão no meio das árvores...”

“Cerca de las plantas sí hay árboles, pero no corresponden para los cultivos; los cultivos tienen que estar lejos, si no, no crecen!...”

“A las abejas les gusta mucho al maricá, al irapuitá, al eucaliptos,..”

E onde entram as abelhas na sua idéia?

Sr. Carlos: “Tenemos colmenas en la Aldea, y algunos sacan miel de ellas, hasta 10 quilos de miel por caja, no mas...”

“No lo sé cuantas cajas hay,... unas tres. En la aldea hay 25 cajas pobladas, de las 30 cajas que CAPA trajo en el pasado.”

Quais são as abelhas indígenas que o senhor conhece, daqui da Aldeia ou de fora daqui?

“Abejas indígenas hay de las manduri, de las irapuá, de mirim, tubuna, jatay, pero (aquí) están difíciles de se conseguir , no hay más, (aún) solo en Argentina...”

Indígenas Guarani (entrevistado indígena Ricardo de Souza (41 anos), Aldeia Guarani Coxilha da Cruz – Barra do Ribeiro/RS); data: 18/nov/2009; duração: 2 horas:

“Flores e arvores não sei...; tem que falar com os mais velhos, eles é que sabem...”

“Nós falamos guarani, ou espanhol, alguns, ou português, a maioria...; mas entre nós, só guarani!”

“Mel a gente usa pra remédio ou para comer... A cera se usa para remédio, mas não posso dizer pro que usam ela,...”

“Plantamos milho guarani, feijão-preto, feijão-branco, melancia, mandioca, abóbora,... mas plantamos separados... Plantamos árvores de frutos, guajuvira, goiaba, laranja, manga, butiá, acácia, eucalipto,...”

“Aqui vivem 33 famílias, umas 140 pessoas no total, mas no Rio Grande do Sul tem uns mil e poucos guaranis.”

Indígenas Guarani (entrevistado indígena Gerônimo Franco (30 anos), Aldeia Guarani Coxilha da Cruz – Barra do Ribeiro/RS); data: 18/nov/2009; duração: 2 horas:

“Sei que a flor é importante para as abelhas, mas não sei os nomes, nem quais são as melhores pra elas. O cedro está em flor, e eu acho que elas vão nele...”

“A cera era usada pelos guarani para acender, para iluminar dentro de casa, tipo vela... Quando eu era pequeno o mel era usado em rituais, pelo meu pai, para saber o destino e o nome das crianças homens. Ele usava colocar o mel em uma taquara de meio metro,... Para saber o destino das crianças mulher o ritual era com milho.”

“A resina de jataí é muito importante para os guarani! É usada tanto para homens como para mulheres. Derrete no fogo e pinta os braços, pernas,... É usado pra bonito e também pra medicinal...”

“Da abelha-da-terra se tira o mel. Tudo das abelhas é importante pros guaranis, através dos mais velhos tem que ver qual é o uso! Meu pai conhece...”

“Os guaranis tem vários rituais com mel, mas eu nunca assisti, só ouvi falar.”

(Nota: quase todos os indígenas guaranis falam “dos guarani” como se fosse uma terceira pessoa, uma entidade que os representa e que pode ser descrita por eles, narrada, apreciada, motivo de orgulho e referencia,...)

“Sobre as lavouras com árvores, acho que tem que ser sempre no limpo,... mas sei que os antigos, para plantar milho, feijão, melancia, queimavam o taquaral e tudo mais e usavam as cinzas para proteger as plantas contra formiga e tudo mais. Sempre a taquara era importante. Ainda hoje usamos as cinzas dos fogos para botar nas plantas, bem pouquinho e onde tenha formiga, para proteger as plantas.”

“As abelhas que tem na Aldeia produzem muito mel. Cada vez que a gente tira dá muito mel, uns 20 ou 30 quilos por caixa ou mais, duas vezes por ano... A gente tira o mel esmagando os favos com a mão. A cera, não aproveitamos mais, jogamos fora. Temos 4 caixas na nossa família.”

Indígenas Guarani (entrevistado indígena Anuncio Esteves (79 anos), Aldeia Guarani Coxilha da Cruz – Barra do Ribeiro/RS); data: 18/nov/2009; duração: 2 horas:

“Conheci as abelhinhas jataí, manduri, irapuá, mirim e apis. Sempre se usava e guardava o mel para dar pros bebês... O mel era para os bebês!”

Indígenas Guarani (entrevistado indígena Anibal Palacio (45 anos), Aldeia Guarani Coxilha da Cruz – Barra do Ribeiro/RS); data: 18/nov/2009; duração: 2 horas:

“Na época da flor é quando as abelhas se alimentam, na primavera... Não sei dizer qual são as flores mais procuradas,... Nem sei dizer qual são espécies de abelhas que tem. Conheço a jataí, mas sei que tem várias outras espécies, mas não sei dizer qual são...”

“Guarani usa mel para consumir, mas também para remédio! E usa a resina para remédio! Passa cera de jataí e resina de jataí nos pés para não pegar frio nem doenças de reumatismo... E também passa nos pulsos e nos braços, nas juntas, pra resolver problemas nas juntas... Mas aqui na região dessa Aldeia não se consegue nem abelhas jataí, muito menos das outras...”

Indígenas Guarani (entrevistado indígena Marcelo Mesa (42 anos), Aldeia Guarani Coxilha da Cruz – Barra do Ribeiro/RS); data: 18/nov/2009; duração: 2 horas:

“Aqui tem feijão-miúdo que a gente planta junto com o milho, mas árvores não!...”

Indígenas Guarani (entrevistado indígena Alexandre Mesa (35 anos), Aldeia Guarani Coxilha da Cruz – Barra do Ribeiro/RS); data: 18/nov/2009; duração: 2 horas:

“Os guarani usam mel para comer e para remédio, mistrando com limão. Usam a cera para queimar, tipo vela.”

“Das frutas na beira dos matos, tem a banana, a uva,... E a cana...”

“Das árvores de flor que servem pras abelhas, não sei dizer, não sei o nome.”

“Com os guaranis não é muito fácil conseguir informações sobre eles...”

Indígenas Guarani (entrevistado indígena Linus Cáceres (59 anos), Aldeia Guarani Coxilha da Cruz – Barra do Ribeiro/RS); data: 18/nov/2009; duração: 2 horas:

“Da cera fazemos vela,... Aproveitamos tudo das abelhas!”

“Da jataí é difícil fazer 1 litro de mel, mas a cera se aproveita para tudo, até pra se pintar, pra vela com uma cordinha no meio para queimar,...”

“As abelhas aproveitam a flor de tudo quanto é árvores do mato, mas os nomes das árvores só sei dizer em guarani...”

“Se plantar o milho perto do mato, não cresce quase, por isso a gente planta longe...”

“Do mato, antigamente se tiravam todas as coisas dali. Para comer, se tirava quase tudo do mato, só dali...”

Capa (entrevistado engenheiro agrônomo e filósofo Eduardo Medeiros de Medeiros (38 anos), extensionista do CAPA – Pelotas/RS); data: 18/nov/2009; duração: 4 horas:

O que seriam SAFs apícolas para os indígenas?

“(…) abelhas têm sempre a ver com sistema agroforestal, mas os índios praticam sistema agroforestal sem definir intencionalmente; o conceito de sistema agroforestal é desconhecido para eles, pois não há a intenção...; para os índios, tudo é mais pelo equilíbrio, fazendo na prática, onde as abelhas estão no manejo florestal, direcionando para as espécies florestais mais apropriadas, mas sem a intencionalidade de ser sistema agroforestal, apenas com o objetivo de produzir mel.”

“(…) sistema agroforestal apícola, ao meu ver, seria uma prática mais diferenciada do que a tradicional dos indígenas, seria uma atividade com intenção de manejo florestal, e sempre com inclusão de abelhas; a apicultura por si só talvez já se caracterize como um sistema agroforestal, desde que o local seja equilibrado, diversificado, como numa aldeia indígena ou mesmo numa propriedade agroecológica”.

Quais são as espécies utilizadas?

“(…) entre os índios da etnia guarani desta aldeia, sempre falam em abelhas jataí, e não em outras espécies, mas talvez em outras aldeias utilizem outras abelhas, e mesmo em caixinhas da cultura não-indígena”:

“(…) das espécies conhecidas, só há a jataí,... mas, é certo que eles conhecem outras abelhas sem ferrão; na aldeia, por enquanto, só da *Apis* é que estão tirando mel; essa é a abelha que produz mel pra eles”.

“(…) a prática agrícola tradicional é a coivara em pequenas áreas e principalmente com as variedades nativas de milho guarani; cortam e queimam a capoeira, para não perder o mato nativo; a aldeia tem mato nativo, que é precioso para eles, tem árvores exóticas plantadas, tem lavouras, tem campos,...”

Quanto produzem?

“(…) no sistema tradicional, não usam caixas nem manejo dos enxames, apenas praticam a exploração direta, a coleta do mel na natureza”.

“(…) o que os índios guaranis têm de prática nas abelhas deve-se aos brancos e suas intervenções de orientação técnica, mas por enquanto, nada direcionado a SAFs”.

“(...) as abelhas estão sendo criadas de uma maneira convencional, da forma como aprenderam com os brancos, e estão começando com as abelhas sem ferrão da mesma forma; mas, os indígenas de uma maneira geral, tem tradição com abelhas e tem modos de manejo próprios deles”;

“(...)no RS só temos duas etnias indígenas remanescentes: os kaingang e os guaranis; os guaranis tem diferentes divisões; a classificação é feita a partir dos grupos linguísticos, como um idioma e seus vários dialetos; no RS, os xiripá, por exemplo, são um grupo menor dentro dos guaranis; os mbyá são o grupo predominante, ao qual pertencem os indígenas da aldeia de Barra do Ribeiro; no MS, os kaiová são famosos, mas também pertencem aos guaranis; no RS, os charrua e os minuano, que viviam no bioma Pampa, os tapes e os arachane, que viviam no bioma Mata Atlântica, na beira da lagoa dos Patos e rio Guaíba, pertenciam aos guaranis mas já estão extintos como grupos étnicos”

Escola Pública Indígena (entrevistado professor Nelson Silva da Silva), Aldeia Guarani Coxilha da Cruz – Barra do Ribeiro/RS); data: 27/dez/2011; duração: 1 horas: Nelson é o Diretor da Escola:

“Se chama Escola Estadual Indígena Tekoa Porá, de ensino fundamental específico, diferenciado e de qualidade. Todas as crianças vão à escola todos os dias. Algumas aulas são dadas em guarani, pelo cacique Arnildo.”

“Visita o site da FUNAI: Índio Brasil”.

FUNASA (entrevistada enfermeira Ana Paula Shulz e técnica de enfermagem Elisandra), Aldeia Guarani Coxilha da Cruz – Barra do Ribeiro/RS); data: 18/nov/2009; duração: 1 horas:

“Este Posto de Saúde da Funasa é o da Aldeia Capão da Cruz, que atende esta aldeia e a da Pacheca. A Capão da Cruz tem 36 famílias no total: 27 famílias na área central, mais 5 e 4 em dois núcleos afastados dentro da aldeia. A Pacheca tem 23 famílias.”

“O Posto de Saúde daqui conta com 1 médico, 1 enfermeira, 1 dentista, 3 técnicos em enfermagem, 2 agentes de saúde e 1 agente de saneamento.”

“Os guaranis costumam plantar milho, abóboras, feijões, melancia, batatas,..”

“Das frutíferas plantadas, a maioria veio dos brancos, trazida por nós ou pela Emater e por uma senhora, a dona Erika, uma alemã que tem sítio aqui perto e aprecia muito os guaranis.”

“Visita o site do Governo Federal: Ministério da Saúde / Programas / SESAI / DSEI Litoral Sul / Secret. Especial Saúde Indígena”.

Indígenas Guarani (entrevistados indígena Arnildo Werá Moreira (27 anos), cacique da Aldeia Guarani Coxilha da Cruz – Barra do Ribeiro/RS); data: 27/dez/2011; duração: 4 horas:

Arnildo é professor na “Escola Estadual Indígena Tekoa Porá, de ensino fundamental específico, diferenciado e de qualidade”.

“O mel das nossas caixas de abelhas é tirado pelo Artur... O Artur é quem tira mel, e chega a tirar o bastante prá aldeia toda. Às vezes tira de uma caixa, às vezes tira de duas... Tira bastante mel, um balde pra cada família. Temos bastante caixas e não falta mel... O CAPA traz cera e temos uma centrífuga, mas não chegamos a usar mais do que uma só vez...”

Indígenas Guarani (entrevistados indígenas Artur, Ricardo e Seu Carlos (irmão e pai de Artur) e Anuncio) Aldeia Guarani Coxilha da Cruz – Barra do Ribeiro/RS; data: 18/nov/2009; duração: 2 horas:

“Se a gente experimenta o gosto do mel das abelhas do mato, sente que é melhor que o das caixas...”

“O certo é tirar mel só uma vez por ano, mas aqui a gente tira no final da primavera e mais no verão; no verão é melhor porque tem mais mel; tira os favos e usa a centrífuga; mas só usamos ela uma vez, porque as abelhas não tem casinhas (favos) boas... temos 2 caixas com abelhas e tiramos uns 30 quilos de mel.”

“As abelhas da caixa velha está com 9 anos e agora trocamos pra outra caixa...”

“Algumas árvores atrapalham, prejudicam as abelhas, mas aqui na aldeia faltam muitas árvores. Aqui nessa região não tem muitas árvores, não tem tanto mato como deveria... Estamos plantando bastante, com a ajuda do CAPA. Se tivesse essas árvores por aqui, dessas que estamos plantando, seria melhor para as abelhas.”

(nota: algumas centenas das árvores plantadas na Aldeia foram produzidas na Estação Experimental da Cascata, na Embrapa Clima

Temperado, e levadas para os indígenas de Barra do Ribeiro pelos companheiros do Capa).

“A gente queria mudar os matos para que a gente tivesse mais frutos, com mais guajuviras, guabijús, cerejas, araçás...”

“Estamos plantando guajuviras, guaviriva, ingás, araçás, aroeiras, coqueiros, goiabas, chá-de-bugre, capororoca, laranjas, bergamotas, pessegueiro, pitanga, aroeira-vermelha, eucaliptos...”

“Pras abelhas também tem serventia a carqueja, as vassouras, o milho, e muitas outras plantas...”

“O plantio no limpo é mais pra ‘aparecer pros brancos’ que vem visitar a gente; mas a gente sabe que muitas dessas plantas deveriam estar no mato, para não pegarem tanto sol, para terem mais umidade, para amadurecerem no tempo certo...”

“O mato é muita vantagem pros guaranis, porque o mato dá lenha pro fogo, dá comida, dá frutos e dá caça,... Aqui tem muito tatu e muito porco-do-mato, é o que mais tem, mas outros bichos faltam muito nesta região... Não é que nem nas Missões, de onde os guaranis vieram!”

“Lá em São Miguel das Missões é onde tem muita árvore, e árvores boas... Aqui não tem árvore...”

“Sei o nome de muita árvore, mas muitas delas só em guarani, não em português... E só sei o nome daquelas árvores de lá das Missões, não as daqui...”

Capa (entrevistado engenheiro agrônomo Fabio Mayer, extensionista do CAPA – Pelotas/RS); data: 27/dez/2011; duração: 4 horas:

“A lógica de SAF que está predominando na Aldeia Capão da Cruz é aquela que inicia na volta das casas, com o plantio de bananeiras e frutíferas em geral, além dos cultivos anuais, quase plantado em consórcio, de tão próximos, competindo pelo espaço nobre dos fundos das casas ou da beira das estradas internas.”

“Mato na volta das casas pode e deve ser considerado como um sistema agroflorestal, mas não dá pra querer complexar muito: se os indígenas plantarem feijão-miúdo, abóbora e batata-doce, além do que já plantam sempre, já está bom!”

“Como eles estão frustrados por não encontrar nessa região daqui o mato com as frutas que eles querem, temos que ajudar nisso... Neste momento, fazer o ‘redesenho na prática’ é melhor do que

teorizar ou ficar buscando só o ideal. Mostrar resultados é fundamental! E a cada ano a gente vai incorporando mais coisas...”

“Os guaranis têm preservado na cultura deles o ‘coivara’ (tomba e queima), e com o tratorzinho novo que conseguimos para a Aldeia eles podem plantar na época certa, sem depender das máquinas da prefeitura, que demoram pra atender os indígenas, são muito grandes e pesadas, fazendo muito mais estragos do que um trator pequeno, leve e rápido.”

“As árvores perto de casa são importantes pra Aldeia. Além da segurança alimentar e da biodiversidade, tem a questão dos usos medicinais.”

“Eles estão fazendo SAF da casa para o resto da área!... Nas lavouras, o próximo passo é ir integrando árvores... São 33 famílias, 140 pessoas que trabalham muito em sistema de mutirão.”

“As árvores para os guaranis são um ‘ente sagrado’. Eles a vêem como um ente sagrado e dizem que ‘o espírito da árvore’ atua sobre as casas e as plantas...”

Quilombolas rurais (entrevistados agricultores afro descendentes Jerri Quevedo (39 anos), Delerci Pestes (40 anos) e Olivio Nogueira Dias (61 anos) dos Quilombos rurais Monjolo e Fevila – Canguçu/RS); – data: 17/02/2010; duração: 2 horas:

O que pensam que seja um sistema agroflorestal apícola? Como é isso?

“(…) sistema agroflorestal apícola é deixar a mata reservada para depois botar as caixas de abelhas e colher o mel; a mata serve para dar bastante flores e o mel para ajudar na saúde e na alimentação das crianças”.

Quais as vantagens dos SAFs apícolas?

“(…) a vantagem é ter a produção do mel sem muitos serviços, somando na renda familiar; além disso, tem a questão do meio ambiente: a floresta ajuda as abelhas e ajuda o homem, pelo oxigênio das matas, pelo ar puro, pela sombra, pela água pura”.

Quais espécies são usadas?

“(…) conhecemos as abelhinhas sem ferrão pelo Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor (CAPA): tem a tubuna, tem a jataí, a mandaçaia, mas a criação mesmo delas ainda está fora do conteúdo para nós” .“(…) de abelhas (Apis) tenho um medo que Deus me livre: uma vez, por causa de uma galinha, as abelhas atacaram todos os quilombolas, e só de falar já me dá medo; abelhinhas sem ferrão já é outra coisa, são mansinhas, não atacam a gente”. “(…) o medo das abelhas é coisa que a gente supera, com roupa adequada e tendo um curso básico primeiro, então dá pra superar o medo”.

Quais as espécies de árvores?

“(…) em um projeto de sistema agroflorestal apícola que fosse ser implantado na nossa comunidade, todo tipo de árvore que pudesse entrar seria bom; o comum seria eucaliptos e acácias, mas tem todas as frutíferas, que sempre fazem muita falta, em quantidade e em diversidade”.

Qual a quantidade da produção?

“(…) só um quilombola da nossa comunidade é que tem abelhas e produz mel; termos umas 8 ou 10 caixas da abelhas por produtor seria muito bom pra nós, porque não temos problema de espaço;

Quilombolas rurais (entrevistado técnico agrícola afro descendente Antônio Leonel Rodrigo Soares (41 anos) extensionista do CAPA – Pelotas/RS):

O que é, na sua opinião, um sistema agroflorestal apícola?

“(…) sistema agroflorestal é o trabalho dentro do sistema de sombreamento, que traz vantagens aos quilombolas, pois muitos plantam na sombra de árvores de grande porte e funciona bem; (...) trabalhar com Apis ali dentro aumenta a produção do sistema todo”.

Quais as espécies que os quilombolas trabalham nos SAFs?

“(…) trabalham com feijão, vagem, tomate, pimentão, entre outras culturas na borda do mato ou debaixo das árvores, e se não tiver abelhas junto elas produzem menos; com abelhas, as frutas ficam mais bonitas, mas não pode aplicar nada na floração, nem produtos orgânicos, porque as abelhas não gostam e não vão nas flores”.

“(…) nas comunidades eles não tem criação de abelhas indígenas, só nos matos, (...) nos ocos de árvores tem tubunas e nas frestas das pedras tem mirins; os quilombolas querem começar a criar abelhas indígenas, porque a maioria tem medo das abelhas africanizadas, pois dizem que elas não gostam de negros”.

Quais as vantagens?

“(…) em algumas comunidades quilombolas há cultura de aproveitamento dos espaços com mais de um cultivo, como em São Lourenço do Sul, onde há muita plantação, verduras e mesmo frutíferas debaixo de figueiras, de capororocas, de aroeiras; ali, as horatliças entram junto; nos quilombolas de Pelotas ainda há pouca cultura de aproveitar os espaços”.

Quais as dificuldades encontradas?

“(…) uma das dificuldades maiores para SAFs apícolas entre os quilombolas é a falta de conhecimento e de se saber e divulgar as vantagens; por exemplo, a gente observou neste ano que as bananeiras protegidas pelas árvores não queimaram com a geada”.

Quanto produzem?

“(…) os quilombolas que trabalham com abelhas Apis conseguem tirar 20 quilos por caixa, sem forçar muito as abelhas; com 2 caixas de abelhas, por exemplo, colhi 20 quilos de mel, quase não deu trabalho nenhum cuidar delas e alguns quilombolas têm mais caixas do que isso; muitos têm medo, mas alguns gostam de Apis, e nessas comunidades se pode chegar a 50 caixas por família; o Paulo Medeiros, por exemplo, do Quilombo da Colônia Francesa, no interior de Pelotas, tem 90 caixas com abelhas!”.

Quilombolas (entrevistado afrodescendente Roberto Matos (68 anos), esposa Libânia (63 anos) e filhos João Alberto 'Maninho' (41 anos), João Batista (34 anos) e Roberta (31 anos), Quilombo Cerro das Velhas – Canguçu/RS); data: 22/dez/2011; duração: 4 horas:

Quais são as árvores que vocês tem plantadas na volta da casa, nesse 'sistema agroflorestal de fundo de quintal'?

“A gente tem goiaba, pitanga, araçá, butiá, jambolão, tudo quanto é frutífera nativa, além das plantas do Projeto Quintais Orgânicos da Embrapa, como laranja, limão, laranja de umbigo, figo, pêssago, ameixa, maçã, marmelo, romã, uvas, caqui, abacate, bergamota, bananeira, amora,... E temos plantadas árvores de sombra e madeira, como a canela, o ipê, a cangerana,...”

“De árvores de mato e macega, a gente tem o açoita-cavalo, a aroeira, a periquiteira, o chá-de-bugre, a vassoura-vermelha, o fumo-bravo, muita figueira, cambará,...”

“No outro ano, a Embrapa (Projeto Quintais Orgânicos) forneceu 75 mudas de frutíferas pra nós e pra muitos outros quilombolas que pediram. Aqui em casa, plantamos tudo em um fim de tarde, em mutirão. Foi bonito de ver como funcionou!... Adubamos com bastante composto, bem curtido... É o segundo ano, mas alguns pés já estão carregando frutas,... mas eles disseram que é pra tirar e a gente tirou.”

“Temos plantadas tudo quanto é plantas de roça, como o milho, mandioca, cana de açúcar, amendoim, feijão, batata doce, batata inglesa, abóboras, mogangas, moganga-de-pescoço, melão, melancia, feijão-guandú,... Do milho temos 4 variedades nossas, de milho crioulo. A pururuca é a melhor, tem o grão pequeno, mas é muito pesado e difícil de dar gorgulho. Tem uma delas que é mais pra palha, porque é bem macia e bota muita palha, boa pro artesanato... Da mandioca também temos variedades crioulas: a mandioca-vassourinha, a mandioca-branca e a rama-verde. Da batata doce temos a pé-de-galinha, a cor-de-rosa, a porvilha-redonda,...”

“Os antigos plantavam tudo isso, e a gente conserva essas sementes. Eu gosto de fazer experiências... A gente tem composteira, e tem vários minhocários espalhados pela volta da casa e debaixo das árvores, perto das plantação.”

“Fazemos artesanatos em tecidos, coisa da Libânia, e em palha de milho. Quem faz o da palha de milho é o Maninho, e vende bem, mais do que o tecido...”

“Participamos da Associação de Quilombolas e de grupos de trocas de experiências entre os quilombolas, oficinas de diversas coisas. Foi aí que o Maninho aprendeu artesanato em palha de milho,...”

Libania: “E agora eu comecei a usar latinhas de refrigerante, tampinhas, lacres de metal,.... Fica bonito, todo mundo acha lindo, gostam mesmo... Faço umas miniaturas de metal reciclado... Servem pra enfeitar a casa, a cozinha, a sala,...”

“O artesanato quilombola tradicional é com cipó e com palhas de cipó, fazendo balaios cestos, quipes, joelhas,.... Hoje a gente tá fazendo também artesanato, e muito, com barbantes, com tiras de pano e com as latinhas de alumínio, usando a chapa de alumínio e os lacres. Com os lacres a gente enfeita os artesanatos com barbante, tiras de pano e outros.

Libania: “Eu faço parte do Grupo de Mulheres Sempre Unidas Venceremos. A gente se organiza, faz discussões, puxa oficinas pra comunidade,...”

“Sempre vamos nas reuniões do Fórum de Agricultura Familiar, todos os meses, lá na Embrapa ou onde for!...”

“Árvores aqui em casa já atrapalham mais do que ajudam. Já tivemos que desgalhar muitas árvores várias vezes, e até tirar pé inteiro de algumas, por causa das frutíferas que estão por baixo ou ao lado... Açoita-cavalo aqui já é praga. Não vingam nada na sombra do açoita, as plantas ficam sem força, anêmicas. O sol demais mata as plantas, por isso é bom uma sombrinha, mas roça na sombra não funciona! Até as frutíferas que dão no mato, como a laranjeira, a bergamota, o abacate, a lima, e outras que são semeadas no mato pelas galinhas: dão frutas,.... mas a fruta não é tão doce e nem amarela como a que nasce no sol!...”

“Na beira da sanga nunca cortamos nada, nem nas vertentes, que não podem ficar desprotegidas!... Quem corta nas sangas e vertentes são gente que não participa de reuniões e não estão sabendo da importância das árvores. Muitos dos diversos problemas de água são por causa de cortarem os matos. Na nossa cacimba sempre deixamos crescer o mato por cima e dos lados. E tem vizinhos que mandam os filhos vir buscar água daqui de casa porque falta nas cacimbas deles, ou porque tá suja a deles...”

“Já fizemos reflorestamento com ipê e com canjerana, e agora estamos planejando plantar acácia-negra. A vassoura-vermelha tem muita caloria na madeira. Pra fazer fogo e assar comida é ótima. Gosto muito da vassoura-vermelha, e não precisa plantar nem cuidar, vem sozinha...”

“Mato dá oxigênio! Onde tem mata fechada, é bom de sentar e respirar fundo, ficar lá dentro,... ou ficar debaixo de umas árvores sentindo o ar puro...”

“Nos matos e campos daqui da região tem muito veado-pororó, veado-grande, tatu-de-casco-preto, tatu-peludo, lebre, gato-do-mato, graxaim, mão-pelada, furão, gambá, zorrilho,...”

“Temos 1 caixa de abelhas jataí, forte, que agora está pra ser dividida. Tamos fazendo outra caixa igual para dividir o enxame. Das mirins temos 1 enxame na pedra e 1 caixinha sem família dentro...”

“Temos uma junta de bois, 1 vaca de leite, 1 terneira, 30 galinhas e 2 cachorros!...”

“Fui melador de abelhas apis, mas hoje tenho muito medo delas, por causa do ferrão... As apis estão muito brabas... Já melei muitos ocos de árvore, tirando dali uns favos compridos e cheios de mel... Dava até 2 latas das de mel cheias de favos de um só enxame, favos só de mel, lá nas beiras do rio Camaquã...”

“Agora pretendo trabalhar só com as jataís, e com as mandaçaias, ou ainda com as tubunas...”

CAPA (entrevistado engenheiro agrônomo Pedro Guterres, extensionista, Pelotas/RS) – Data: 22/dez/2011, duração: 1 hora:

“Pra conseguir entrar e fazer um bom trabalho com os quilombolas, a gente tem que achar a comunidade ou o local certo, porque não há interesse em uma atividade dessas, como os sistemas agroflorestais, com essa especificidade... Isso precisa ser muito bem trabalhado antes com os quilombolas. Por exemplo, a adubação verde: de 12 unidades demonstrativas que nós implantamos, baixaram para 6 e depois só ficaram 4 mantendo os adubos verdes, e só 1 delas disse que a avaliação era positiva dos resultados...”

“Muitas das comunidades quilombolas não tem área de plantio, pois só tem espaço para área de moradia nos terrenos...; nessas comunidades os quilombolas plantam sempre em áreas arrendadas dos brancos.”

“Sistemas de agroflorestas tem boa potencialidade, mas tem que ser bem trabalhados, com muita animação anterior e apoio... Agrofloresta é interessante para muitos quilombos, porque muitas vezes eles só tem o cerro de mato como lugar para viver. Mas tem ainda que estudar a renda com o SAF, garantir algum retorno econômico...”

Agricultores familiares (entrevistados agricultores familiares Ênio Nilo Schiavon (47 anos) e Robinson Schiavon (20 anos), da Colônia São Manoel - Pelotas/RS); data: 21/09/2009; duração: 4 horas; data: 17/11/2009; duração: 1 hora:

O que é, na sua opinião, um sistema agroflorestal apícola?:

“sistema agroflorestal apícola é o uso da apicultura na mata nativa, junto com as culturas, mas intercalando com a mata nativa; é um sistema agroflorestal com diferentes tipos de abelhas”; as vantagens do sistema agroflorestal apícola são a quantidade e a diversidade de flores, de tipos de alimentos; ter pasto o ano inteiro para as abelhas; sistema agroflorestal apícola é viável e tem que estar presente nas propriedades dos agricultores”.

Quais as vantagens do sistema agroflorestal apícola? Por que abelhas?

“(…) as abelhas no sistema agroflorestal são importantes porque produzem mel para a casa e fazem a polinização; nas uvas a gente nota muito o valor das abelhas, que visitam muito; nas maçãs, nos pêssegos, abóboras, em muitas outras plantas”.

Quais as dificuldades encontradas?

“(…) uma dificuldade que atrapalha aqui na região é o inverno rigoroso, quando algumas abelhas vão embora, abandonam a casa ou morrem; (...) na fruticultura as abelhas são problema no verão, especialmente nas uvas e nas outras frutas que fiquem com a casca furada”.

Quais as espécies utilizadas?

“(…) a espécie de abelhas usada no sistema agroflorestal apícola aqui é a abelha africanizada; tem também a mirim, mas é quase que só nas paredes, (...) só se mantêm no costado da casa, dentro das paredes, nas caixinhas é difícil de manter; tem tubuna nos matos, nos troncos das árvores, mas a gente não tira; (...) antigamente tinha mandaçaia por aqui, que era muito produtiva, a mais produtiva de todas as abelhinhas nativas; o falecido vizinho Neto Campos entrava no mato com cigarro feito misturado com folhas de figuerilho, que agitava as abelhas mandaçaia; pelo barulho das abelhas, ele localizava os enxames e tirava muito mel”.

Quanto produzem e qual o destino da produção?

“(…) o mel é quase todo consumido em casa, onde nunca falta na mesa, e todo mundo gosta; o excedente vai para a feira, para

vender; temos três enxames e costumamos tirar uns 10 quilos de mel por caixa para vender em favos, especialmente nas épocas de safra; (...) vender mel em favos é garantia de pureza pro comprador, que não pode dizer que o mel não é puro”.

Agricultores familiares (entrevistados agricultores familiares Ênio Nilo Schiavon (47 anos) e Robinson Schiavon (20 anos), da Colônia São Manoel - Pelotas/RS); data: data: 11/11/2009; duração: 4 horas:

Como é que vocês começaram a perceber a presença e importância das abelhas aqui na sua propriedade?

“A gente via na época da florada um grande efetivo de abelhas dentro dos pomares; com isso a gente começou a buscar caixas e construir caixas e começou a se pegar enxames. Vendo isso aí, a gente começou a ver um grande benefício dentro das lavouras, tanto da uva como da ameixa e dos pessegueiros, a polinização pelos insetos. Isso está ajudando muito dentro da propriedade na questão da polinização das plantas, tanto de uma cultura quanto de outras...”

Quais são os cultivos que o senhor tem observado a presença das abelhas?

“Em vários cultivos, principalmente na floração do pêssego, na da uva e outras plantas, como da abóbora, do milho, feijão-preto; são plantas que as abelhas fazem a polinização entre uma planta e outra...”

Além da polinização o senhor produz mel nas colmeias, não é?

“Claro que sim, além da polinização das plantas as abelhas tem sido muito úteis na questão da produção de mel, pra dentro da propriedade e pra vender o excedente da produção. Também há grande produção de própolis e de cera, que é toda usada dentro da propriedade.”

“Na região de Pelotas os pomares que predominam são de pêssego, de ameixa, de maçã, cereja, abacate, goiaba, mas pequenas frutas também são muito importantes na região e precisam de abelhas, como por exemplo o morango, a amora, o mirtilo,... Todas essas culturas se beneficiam diretamente com a presença de abelhas e algumas delas necessitam obrigatoriamente, por necessidade de polinização cruzada, a presença e ação das abelhas.”

Como é, na sua opinião, que a apicultura se insere no campo da agroecologia?

“Isso daí é um trabalho que é um ‘trabalho conjunto’... A produção de mel dentro de uma propriedade ecológica é um dos meios que vai enriquecer ainda mais o que tem dentro dessa propriedade. Além de se ter uma polinização exata das plantas na época certa, e com isso um nível bem maior de frutificação em todas as culturas, tu vai ter um insumo a mais dentro da propriedade, que é a questão do mel. O mel pra dentro da agricultura familiar é um excelente trabalho... Um conselho que a gente dá aos demais agricultores familiares é que usem os diversos tipos de abelhas dentro da propriedade, porque ou uma ou outra espécie vai ser benéfica ao teu trabalho. Além disso, tu vai ter uma produção de alimento pra família e também pros consumidores, porque o excedente vai pro mercado. E tudo isso dentro da Agroecologia, melhor ainda! Com as abelhas tu vai estar ajudando na proliferação das plantas, tanto medicinais quanto nativas, e vai estar tendo mais uma espécie dentro desse sistema, e isso tudo vem somar pra um trabalho correto dentro da propriedade.”

Emater (entrevistado engenheiro agrônomo Eduardo Reis Souto Mayor - EMATER Regional Pelotas) – Pelotas/RS; Data: 11/11/2009; tempo de duração: 4 horas:

“A EMATER-RS tem uma característica em comum com as abelhas nativas: ambas estão presentes em todo território gaúcho. A EMATER está em 485 dos 496 municípios do Estado do Rio Grande do Sul. Chamamos isto de capilaridade, fator que confere uma capacidade significativa na execução de ações de extensão rural, facilitando o contato entre a população rural e todas as entidades que atuam direta ou indiretamente na interação campo cidade nas mais diversas atividades agropecuárias.”

“Entretanto, não foi a presença em todo o território gaúcho que aproximou a EMATER-RS da Meliponicultura. Tampouco, não contribuiu para isto, o fato das abelhas nativas existirem no território gaúcho bem antes da espécie humana. O fato é que as abelhas nativas, como atividade ou cultura, ou, simplesmente, meliponicultura, é muito pouco praticada no Rio Grande do Sul.”

“Porém, nos últimos anos, houve aumento significativo de meliponicultores assistidos pela EMATER-RS. Dentre as diversas razões que contribuíram para a falta de interesse na atividade até

então, uma especialmente, estava ligada a sua importância econômica. E a meliponicultura é uma atividade de baixa expressão econômica. Sabemos que desde de o advento do mercado moderno, a sistema prioriza as atividades humanas de acordo com a sua importância econômica.”

“Entretanto, os tempos são outros e a sociedade despertou, ainda que tarde, para a complexidade das relações que permitem a manutenção da vida no planeta. Mesmo que o valor de algumas espécies biológicas não possa ser expresso, ou convertidos em mercadoria que contribua para o sistema econômico vigente, no novo cenário mundial, toda a biodiversidade é do interesse da sociedade, fato que aumenta a possibilidade da meliponicultura disputar o seu espaço com as atividades econômicas tradicionais.”

“Acompanhando a mudança de paradigma do novo cenário mundial, os extensionistas da EMATERRS tomaram conhecimento de estudos que revelaram a importância das abelhas nativas na manutenção da biodiversidade no estado do Rio Grande do Sul, e, motivados por seus produtos diferenciados: o mel, o própolis, a cera, e o pólen, muitas vezes percebidos no meio rural como “medicinais”, e o conseqüente interesse da população nesta atividade, vêm desenvolvendo as mais diversas ações de extensão rural na Meliponicultura, garantindo o seu espaço na EMATER-RS.”

“Alguns municípios do estado se destacaram no crescimento da meliponicultura. As ações de extensão rural vão desde a divulgação das espécies, da participação em eventos, de orientação aos sistemas de criação, o manejo das abelhas, até à formação e acompanhamento de grupos de meliponicultores. É o caso da EMATER de Seberi que desenvolve um trabalho efetivo com meliponicultores obtendo resultados econômicos com a venda de mel de jataís.”

“Na região de Pelotas, a meliponicultura como alvo da extensão rural da EMATER-RS, é muito recente. Enquanto em outras regiões do estado, a EMATER já tinha um trabalho iniciado, até o ano de 2000, nenhuma ação objetiva era realizada na região. Constatada esta realidade, optamos por divulgar a meliponicultura entre os próprios extensionistas rurais para então verificar o potencial de trabalho com as abelhas nativas. Em 2002, a EMATER Regional de Pelotas oportunizou a participação de 4 extensionistas no III encontro estadual de meliponicultura em Novo Hamburgo. A partir daí, constituímos, um trabalho de prospecção das espécies existentes na região, e de identificação de meliponicultores na região. O envio de amostras coletadas para identificação na FEPAGRO e na PUC-RS, identificando nas amostras as espécies: Mirim (*Plebeia nigriceps*), Tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*, Mirim de Chão (*Mourella caerulea*) e Irapuá (*Trigona spinipes*). A Tubuna foi constatada em Canguçu, Cerrito, Pelotas, Piratini e São Lourenço do Sul. A Irapuá

em Canguçu, Piratini e Pelotas. A Mirim, de Piratini a São Lourenço do Sul, e, a Mirim de chão em Capão do Leão, Canguçu e São Lourenço do Sul. Neste diagnóstico de espécies existentes na região, constatamos também as espécies Mandaçaia na cidade de Pelotas e da Jataí nas cidades de Pelotas, Cerrito, Morro Redondo e Rio Grande. Mas estas duas espécies não são encontradas naturalmente na zona rural, tratando-se, estes casos, de introdução de espécies. A partir deste diagnóstico empírico, a EMATER fez captura de enxames em algumas propriedades nos municípios de Cerrito, Canguçu, Piratini, Capão do Leão e Turuçu com o objetivo de se iniciar trabalhos de manejo das colméias, utilização de caixas racionais e divisão de enxames. O diagnóstico permitiu constatarmos até o momento a criação da espécie *Plebeia nigriceps* como atividade; porém, predomina o caráter preservacionista da criação. Nenhuma de caráter econômico. Este fato confirma a forte relação do meliponicultor como preservacionista ambiental, observador e pesquisador da natureza. A principal característica que diferencia os criadores de Mirim (*Plebeia nigriceps*) é o porte dos meliponários, variando de uma ou poucas unidades a mais de 150 colméias da espécie. Este fato levou-nos a questionar por quê esta espécie é criada enquanto as outras três não tem adeptos. Formular algumas hipóteses: A distribuição desta espécie coincide com maior presença do agricultor familiar; Maior abundância desta espécie em relação às outras; Facilidade na obtenção de colméias; Rusticidade; Proximidade: a Mirim aloja-se nas residências rurais, sendo comum encontrar dezenas de enxames numa única residência.”

“Nestes oito anos em que a meliponicultura tornou-se ação da extensão rural na EMATER da região de Pelotas, podemos afirmar, como principal resultado, a constituição e consolidação de uma rede de meliponicultores, de técnicos, de pesquisadores e de entidades locais que podem amparar a evolução da atividade em todo o seu potencial. Pelo esforço e pelo resultado do trabalho até aqui realizado, tudo indica a favor deste prognóstico.”

Assentados da reforma agrária (entrevistados agricultores Gilmar Paulo Zanovello (39 anos) e Valdinei Roque de Matos (44 anos) do Assentamento Conquista da Fronteira – Hulha Negra/RS):

O que é um sistema agroflorestal nas sua opinião?

“(…) sistema agroflorestal apícola pelo que entendo é meio que tudo misturado com as árvores, onde a gente planta um monte de espécies junto e aproveita para lenha, para tirar tábuas, para cercas, construção, para tirar óleos e para criar as abelhas; (...) onde tem flor, as abelhas estão incluídas”. “(...) sistema agroflorestal apícola é a gente implantar uma floresta que podemos aproveitar de várias formas, com vários produtos e materiais, onde o mel é um dos produtos da floresta”.

Qual a vantagem do sistema agroflorestal apícola?

“(…) a principal vantagem é que duram 50 anos sem ter que repor nada, só fazendo extrativismo; as abelhas ajudam no processo de produção, dão dinheiro e aproveitam também o campo nativo, quando as árvores não estão floridas”. “ (...) o sistema agroflorestal apícola não tem impactos ambientais, não tem erosão, não tem veneno, contribui com a natureza e gera renda para as famílias”. “(...) as colmeias que estão perto dos matos, junto das árvores durante a primavera e verão, ficam bem melhor do que as colmeias que estão no meio do campo aberto; todos os anos dá para reparar isso”. “(...) dá pra ver que as abelhas aumentam a produção dos frutos e grãos: nos matos do vizinho tem pés antigos de noz pecã e, nos últimos três anos, depois que começamos com a apicultura lá, a produção triplicou”.

Quais as dificuldades encontradas pelos grupos?

“(…) a maior dificuldade do sistema agroflorestal apícola é que tem que fazer contas e saber das necessidades futuras de lenha, de madeira, de tábuas; mudar o sistema de produção dos lotes é o mais difícil, mas é o começo...; (...) mesmo para começar só com árvores frutíferas, vale o mesmo...”. “(...) a implantação e o manejo inicial de um sistema agroflorestal é o mais complicado, precisa de incentivos públicos, orientação, sementes, mudas, programas oficiais, registro das reservas legais, cerca para as áreas, preparo do solo; nisso tudo o governo pode ajudar; trazer as abelhas e cuidar delas é o mais fácil;

Quais são as espécies utilizadas?

“(…) as espécies de árvores que temos aqui são o tungue, o cinamomo gigante, os eucaliptos, leucena, melaleuca, citros, noz pecã, e as nativas, como pitanga, cereja; (...) os eucaliptos vieram de

sementes selecionadas para a produção de mel, foram desenvolvidas especialmente para a apicultura, porque dão muita flor, o ano todo, desde pequeninhas; estamos plantando muito dessa variedade melífera de eucalipto,... a cooperativa é que está apoiando esses plantios; estamos criando bosques de 0,5 hectares de matrizes para sementes em alguns produtores; a cooperativa também está apoiando os plantio das nativas e das outras melíferas...”. “(...) temos pêssego, marmelo, pitanga, canela, ameixa, laranjeiras; tem umas laranjeiras antigas crescendo no meio do mato, muito bonitas e bem carregadas; tem até alguns pés de uvas no meio do mato, crescendo por cima das árvores; são umas parreiras velhas, que estão lá há anos; as laranjeiras, também”.

E de abelhas, quais são as espécies que ocorrem?

“(...) só temos abelhas Apis, e não se vê outras abelhas, daquelas nativas; se vê a jataí, mas é raríssimo; nem irapuá tem aqui nessa região; onde eu morava e de onde viemos, de Ronda Alta, na Serra (região Norte do Rio Grande do Sul), tinha muito tipos de abelhas nativas, e em quantidade...”

Quanto tiram de produção? Quais as principais fontes de renda?

“(...) das frutas nativas queremos tirar a polpa e moer pra vender os sucos, em polpa ou em garrafas, que nem suco de uva; no nosso Assentamento trabalhamos principalmente com agroindústria e bioenergia, com cana de açúcar e destilaria de álcool, e estamos tentando reagrupar os agricultores que tem abelhas na região.” “(...) nas abelhas trabalhamos em grupo: somos três famílias que cuidam de 300 colmeias; ainda não são todas que estão povoadas, mas queremos chegar em 500 a 600 colmeias povoadas, ou mais; só trabalhamos com abelhas Apis, que estão se tornando nosso principal trabalho e renda; em 2008 chegamos bem perto de 9 toneladas de mel colhido, com 180 caixas povoadas; tirando o consumo de mel em casa, que é grande, todos os dias e o ano todo, especialmente no inverno, o resto do mel a gente vende tudo para atravessadores, gente que tem entreposto organizado e que exporta para fora do Estado ou do país; (...) estamos pensando em registrar uma marca e discutindo projeto com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA)”. “(...) temos 50 caixas, 32 delas com abelhas, e colhemos 1.350 quilos de mel em 2008; são da minha família e queremos aumentar para mais 50 caixas; nos assentamentos de Hulha Negra tem 80 produtores de mel, que colheram 32 toneladas em 2008; o mesmo deve ter em Candiota e outro tanto em Aceguá; isto soma quase 100 toneladas de mel que saiu dos nossos assentamentos ano passado”.