

Avaliação de agroecossistemas em propriedades de produção orgânica no município de Jaguariúna, SP, através de indicadores de sustentabilidade.

Juliana Duz Ricarte¹, Maíra Taquiguthi Ribeiro¹, Giovanna Garcia Fagundes², José Maria Gusman Ferraz³, Mohamed Habib²

¹ Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Unicamp.

² Laboratório de Entomologia Aplicada, Departamento de Zoologia, IB/ UNICAMP, Campinas, SP.

³ Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP.

Abstract: The University Rural Extension activities could easily assist farmers, aiming to transition from conventional agriculture, supported by the limited “Green Revolution” model, to an agriculture one, based on agroecological principles and practices, leading to a sustainable situation. In such a context, two important tools are being efficiently associated: participatory methods and analysis of sustainability indicators.

The present work reports a participatory study conducted in Jaguariúna (SP), with two organic farmers, aiming to evaluate their production practices, using indicators for environmental, economical, social and political dimensions of sustainability. Some of the participatory methods used were the RRPD (Rural Rapid Participatory Diagnosis), simplified field work, interviews, observations and meetings to discuss and analyze the results. The indicators could be used by the farmers to evaluate the agro-eco-system state, revealing the main obstacles for sustainability and being able to classify the phase of agro-ecological transition of each productive unit. Furthermore, it could be considered as a good instrument for decision-making and management.

Keywords: agro-ecology, sustainability indicators, participatory methods.

Resumo: A extensão rural universitária pode dar grande contribuição ao processo de transição de uma agricultura do modelo convencional, apregoado pela Revolução Verde, para modelos de agriculturas de base ecológica, que buscam o desenvolvimento sustentável e onde são incorporados princípios e técnicas da Agroecologia. Neste contexto, duas ferramentas vêm sendo associadas com grande eficiência: as metodologias participativas e o uso de indicadores de sustentabilidade. Este trabalho teve como objetivo avaliar a sustentabilidade de duas propriedades orgânicas no município de Jaguariúna, através de indicadores construídos e avaliados participativamente. A metodologia empregada permitiu instrumentalizar os agricultores para avaliar o estado de cada unidade produtiva e classificar a fase de transição agroecológica destas, estabelecer os gargalos para a sustentabilidade e gerar discussões sobre alternativas que podem embasar o seu gerenciamento.

Palavras-chave: agroecologia, indicadores de sustentabilidade, metodologias participativas.

1. Introdução

A extensão rural foi uma das primeiras práticas de extensão universitária no Brasil (SOUSA, 2000, p. 58). Porém, esta tinha por objetivo a transferência dos pacotes tecnológicos produzidos nos centros de pesquisa para potenciais usuários como uma forma de disseminar o modelo agrícola da dita “Revolução Verde”, que se estabelecia desde meados do século XX (RODRIGUES, 1997, p. 125). A extensão rural, desta forma, se caracterizava como um instrumento de propaganda e convencimento. Ainda nos anos 70, PAULO FREIRE (1971, p. 41) já questionava a relação unidirecional e invasora entre pesquisadores, extensionistas e agricultores. Contudo, apenas recentemente, a relação entre extensão rural e educação começou a ganhar espaço dentro de uma perspectiva dialógica (RODRIGUES, 1997, p. 122). Diante da crise sócio-ambiental e do desafio da sustentabilidade atualmente vividos, a extensão rural ocupam um papel importante no apoio ao processo de transição agroecológica das propriedades rurais (CAPORAL, s/d, p. 1, MDA/SAF, 2004, p. 7). A extensão rural universitária tem em sua base os princípios agroecológicos e as metodologias participativas, que atuam na interface entre a pesquisa, extensão e educação, criando condições para a troca de saberes entre pesquisadores e agricultores. Conseqüentemente, este processo democratiza o conhecimento, fomenta a participação comunitária efetiva e produz conhecimento resultante do confronto com a realidade (FORPROEX, 2001, p.4).

A transição agroecológica é um processo contínuo e dinâmico, sendo fundamental o desenvolvimento de métodos para documentar e avaliar as mudanças que provoca no funcionamento dos agroecossistemas e na vida dos agricultores. Uma metodologia que tem se destacado é a análise de indicadores de sustentabilidade, através do seu enfoque holístico e integrador sobre as dinâmicas da unidade de

produção, e com base participativa, para sua real efetividade. Os indicadores instrumentalizam os agricultores para a realização de diagnósticos, avaliações e discussões sobre o estado em que se encontra sua propriedade, além de ser fundamental para o monitoramento, planejamento e tomada de decisões no processo de transição para agriculturas de base ecológica.

2. Objetivo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o grau de sustentabilidade ambiental, social, política e econômica em duas unidades de produção orgânicas, através do uso de indicadores de sustentabilidade. Desta forma, buscaram-se estabelecer, juntamente com os agricultores, instrumentos para que estes dêem continuidade ao monitoramento e avaliação das práticas adotadas em seus agroecossistemas durante o processo de transição agroecológica.

3. Metodologia

Participaram da pesquisa agricultores de duas unidades de produção (UPs) situadas no município de Jaguariúna/SP, os quais trabalham com o sistema orgânico de produção. O Sítio Aparecida do Camanducaia (P1) é uma propriedade familiar de 14 hectares que adota o sistema orgânico há seis anos, com cultivo de hortaliças e frutíferas para comercialização em feira e criações animais para subsistência. A Vila Yamaguishi (P2) é uma comunidade de sete famílias que partilham princípios comuns, tem 60 hectares de produção orgânica desde sua fundação, há 18 anos, e conta com funcionários além das famílias sócio-proprietárias, a principal produção vem de galinhas poedeiras, mas também cultivam hortaliças e frutíferas, comercializados em feiras e entrega em domicílio.

Para o conhecimento dos aspectos ecológicos, sociais e econômicos que norteariam a escolha apropriada do conjunto de indicadores a serem adotados foi realizado um

Diagnóstico Rural Rápido Participativo (DRRP) (FERRAZ 2003, p. 59), a partir de um roteiro com questões semi-estruturadas, que nortearam as entrevistas realizadas com os agricultores. Foram abordadas questões sobre histórico do agricultor e da propriedade, mudanças ocorridas ao longo do tempo, motivação para mudanças, principais culturas, práticas agrícolas e de conservação adotadas, dificuldades encontradas, caracterização da mão-de-obra, comercialização e uso de crédito rural, além de procurar compreender a relação entre as propriedades com a comunidade local e com outras instituições. Também foi proposto aos agricultores que elaborassem um croqui (Figura 1) da condição atual de sua propriedade agrícola, permitindo a visualização da organização e utilização do espaço (GEILFUS 1997, p. 65). Foram ainda trabalhados materiais como imagens aéreas, observações diretas no campo e registros fotográficos. Ao final, o DRRP possibilitou a tipificação das propriedades e a identificação de pontos críticos em relação à sustentabilidade dos agroecossistemas, usados para a definição dos indicadores. Foram priorizadas as análises de indicadores com metodologia simplificada, para que os agricultores fossem capazes de reproduzi-las sem a necessidade de aparatos externos, permitindo a eles dar continuidade às análises de forma independente. No total, foram estabelecidos 86 indicadores de sustentabilidade, sendo 40 na Dimensão Ambiental, 21 na Social, 17 na Econômica e oito na Política. Para que os diferentes indicadores pudessem ser integrados em uma mesma unidade de avaliação, estabelecemos parâmetros com valores de referência para cada indicador. Os valores atribuídos foram: 1 = grau crítico, 2 = grau aceitável e 3 = grau desejado de sustentabilidade.

A metodologia e periodicidade da medição dos indicadores foram condicionadas ao tipo de dados a serem obtidos. Na maioria dos casos, foram efetuadas observações

diretas no campo e entrevistas com os produtores, registrando as informações quantitativas e qualitativas de interesse ao estudo. Os indicadores de Biodiversidade foram amostrados periodicamente nos cultivos comuns a ambas as propriedades (mandioca, milho e nos canteiros de hortaliças), por meio de parcelas, para evitar distorções nas análises devido às variações sazonais. Para os indicadores de Qualidade de Água, foi utilizado kit comercial de análise de água seguindo protocolo do fabricante, e os parâmetros foram adotados com referência nos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357, para água doce de classe I (MMA 2005), destinadas à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas, entre outros usos.

Todos os dados foram tabulados e cada indicador recebeu uma nota entre 1 e 3, conforme os critérios já mencionados. Como instrumento para a análise da sustentabilidade nos agroecossistemas foi utilizado o Gráfico de Radar (LÓPEZ-RIDAURA *et al.* 2002, p.144, CAPORALI *et al.* 2003, p. 67), que permite representar graficamente o estado de todos os elementos do agroecossistema, por meio dos valores atribuídos a cada indicador, levando a uma avaliação sistêmica e integrada. A princípio, foram gerados gráficos para cada dimensão baseados nos dados coletados pelos pesquisadores. A seguir, foi realizada uma retomada com os agricultores para analisar, discutir e validar os resultados obtidos (DEPONTI *et al.* 2002, p. 44). Para tanto, solicitamos que os agricultores fizessem sua própria avaliação, atribuindo notas a cada um dos indicadores, segundo a sua percepção (Figuras 2 e 3). Fizemos, então, uma comparação entre a avaliação realizada pelos pesquisadores com as perspectivas dos agricultores, analisando especialmente os pontos discordantes (Figura 4), a fim de compreender melhor as condições que levaram a tal avaliação e, finalmente, chegar a um gráfico consensual participativo

(Figuras 5 a 12) sobre o estado da unidade produtiva quanto ao grau de sustentabilidade em cada uma das dimensões avaliadas.

Utilizamos ainda Índices de Sustentabilidade (IS) (ZAMPIERI 2003, p. 65) para as dimensões: Ambiental (IS_A), Social (IS_S), Econômica (IS_E) e Política (IS_P), além do Índice de Sustentabilidade Global (ISG), que resumem numericamente o desempenho total alcançado pelas propriedades, sendo expressos pela média das notas atribuídas aos indicadores das dimensões correspondentes.

4. Resultados e discussão

Ao analisar os 21 indicadores de Uso da Terra, na dimensão Ambiental (Figuras 5 e 9), foi possível verificar que ambas as propriedades encontram-se no mesmo patamar para 67% dos indicadores, sendo que em nove deles as práticas foram consideradas parcialmente adequadas. A maioria desses indicadores está relacionada ao manejo do solo e das culturas. Comparando-se as propriedades, nota-se que em seis indicadores P2 encontra-se em condições melhores que P1. É possível perceber divergência nos indicadores relacionados à percepção da importância da biodiversidade para o sistema. P1 adota práticas inadequadas quanto à área de reserva legal, à conectividade entre os fragmentos florestais, à preservação de matas ciliares e de áreas de proteção de nascente. Já P2 adota práticas aceitáveis ou ideais à sustentabilidade do sistema. Do mesmo modo, o consórcio entre as culturas e barreiras de vento, são mais utilizados em P2. Quanto à Biodiversidade, a diversidade florística arbórea nas áreas cultivadas em P1 é muito baixa, comparadas à P2, que procura utilizar uma variedade maior de espécies, inclusive na composição da barreira de vento. A diversidade de cultivares em rotação e em policultivo é elevada em ambas propriedades, principalmente na olericultura. Detectou-se, também, entomofauna bastante diversificada associada às

culturas. Apesar de termos registrado um número modesto de inimigos naturais, nas duas propriedades, os agricultores afirmam que o controle natural é eficiente. A água foi citada como um fator de restrição para as duas unidades produtivas, sendo que P1 citou como alternativa o uso de cobertura morta que, segundo o agricultor, reduziu em até 70% o consumo de água. Já P2, está dando início à implantação de sistema de gotejamento na irrigação das hortaliças. A análise bioquímica da água também indicou necessidade de adequação do manejo deste recurso em P1. Os indicadores escolhidos permitiram caracterizar cada uma das propriedades, sendo possível notar que em ambas os produtores são capazes de reconhecer, em maior ou menor grau, o papel fundamental que a biodiversidade desempenha no agroecossistema. Pode-se afirmar que, em ambas, os princípios agroecológicos norteiam a escolha das técnicas e manejos adequados ao local, de modo a aperfeiçoar as relações entre os recursos disponíveis no sistema e reduzir a dependência de recursos externo, estando em processo de transição para uma agricultura sustentável, porém em fases diferentes. O resultado final mostrou que P2 apresentou um melhor Índice de Sustentabilidade Ambiental, alcançando $IS_A = 2,40$, enquanto P1 obteve $IS_A = 2,10$. Este melhor desempenho deve-se ao fato de P2 estar a mais tempo no processo de redesenho para um sistema com base agroecológica.

Em termos de sustentabilidade social, ambas as propriedades avaliadas apresentaram bom desempenho (IS_s 2,43 em P1 e 2,57 para P2). Porém, alguns indicadores relacionados ao apoio público estrutural (como acesso a escola e saneamento básico) apresentaram um desempenho abaixo do desejado, sendo um reflexo do descaso público com comunidades rurais (Figuras 6 e 10). Contudo, ambas já desenvolveram formas alternativas do encaminhamento de seus resíduos,

como compostagem e doação de resíduos recicláveis. Em relação à dinâmica social na relação campo-cidade, constou-se uma alta pressão da urbanização e industrialização. Jaguariúna encontra-se em um eixo urbano próximo à Campinas, que tem estimulado fortemente a industrialização. Porém esta pressão é menos sentida em P1, onde houve um retorno de familiares para o campo nos últimos anos, seja pelo desemprego na cidade ou por busca de melhor qualidade de vida. Todavia, nas duas UPs, relatou-se pouca perspectiva dos jovens continuarem no campo, o que compromete a sustentabilidade temporal destes sistemas. Em termos de sustentabilidade econômica não se observou diferença entre as propriedades no desempenho geral ($IS_E = 2,65$ para ambas). Ambas apresentam um grande número de atividades de produção e de produtos comercializáveis, e são parcialmente dependentes de insumos e produtos externos para a subsistência (Figuras 8 e 12). Porém, apesar de ambas terem certificação orgânica por terceiros, P2 lidera o processo de certificação participativa na região e tem uma relação de confiança com o consumidor consolidada pelos anos de comercialização direta e de liderança no mercado. As maiores diferenças entre P1 e P2 se encontram na dimensão política ($IS_P = 2,13$ e 3 , respectivamente, ver figuras 7 e 11). Tal fato pode estar relacionado ao tempo de inserção no movimento de agricultura alternativa. P2, que já trabalha nesta concepção há 21 anos e é uma referência nacional no movimento, apresentou melhor desempenho nos indicadores que avaliaram níveis de articulação, interação institucional, participação e autonomia pedagógica.

Analisando conjuntamente as quatro dimensões consideradas, observa-se que as duas UPs apresentaram bom desempenho, com $IS_G = 2,29$ para P1 e $2,54$ para P2, equivalentes a $7,63$ e $8,47$, respectivamente, em uma escala de 0 a 10.

5. Conclusões

Ao analisar atentamente as diferenças entre as duas propriedades, e classificá-las conforme os níveis de transição propostos por GLIESSMAN (2000, p. 573), percebemos que P1, apesar de utilizar algumas técnicas de manejo mais adequadas que a outra propriedade, caracteriza-se pela substituição de insumos e práticas degradadoras do meio ambiente por outras mais ecológicas. Porém, a estrutura básica do agroecossistema praticamente não foi alterada, deixando-o mais vulnerável e instável. A P2, entretanto, até mesmo pelo seu histórico, mostra um grau de sustentabilidade mais avançado. Desde a origem da propriedade, os agricultores associam a prática agrícola a princípios filosóficos, procurando utilizar técnicas de manejo menos agressivas ao ambiente. Deste modo, o sistema agrícola foi gradativamente readquirindo complexidade nas relações entre a biodiversidade existente e os demais elementos do sistema, redesenhando o agroecossistema para que este funcione em base ao conjunto de processos ecológicos. Do mesmo modo, tais princípios repercutem na estrutura social e atuação política das propriedades junto à comunidade e às demais instituições, criando condições para que a propriedade como um todo atue de modo mais sustentável.

O pouco interesse dos jovens em continuar no campo aponta para a importância de considerar esta questão em projetos e políticas para o meio rural próximo a regiões industrializadas, como no caso deste estudo.

O caráter participativo enriqueceu a pesquisa, uma vez que os pontos de vista de pesquisadores e agricultores se complementaram. Enquanto as observações dos pesquisadores são pontuais, as dos agricultores são contínuas. Assim, eles percebem melhor a interação entre os elementos do sistema, e as possíveis relações de causa-consequência. Durante o trabalho, os agricultores procuraram vincular o arcabouço

teórico e metodológico trazido pelos pesquisadores, com os desafios do dia-a-dia no campo. Foram os agricultores que perceberam que alguns indicadores são pouco informativos, como a riqueza de espécies espontâneas e de macrofauna edáfica, podendo gerar melhores resultados se tivessem sido analisadas algumas espécies-chave, ou a diversidade funcional. Desta forma, ao longo do projeto, alguns indicadores e parâmetros foram modificados em função da relevância para o agricultor (e não apenas para os resultados científicos que eles trariam).

Foi interessante, no entanto, observar que, para muitos indicadores, a avaliação dos agricultores e dos pesquisadores foi igual e foi possível chegar aos gráficos de consenso em todas as dimensões. A discussão com cada propriedade e posteriormente com as duas juntas também foi importante para não se tornar um simples estudo comparativo, podendo envergar para a competitividade. Ao contrário, foi mais um aprendizado comum, nos quais ambas as propriedades puderam compartilhar experiências sistematizadas, problemas encontrados e soluções.

A avaliação do agroecossistema, assim como a adoção de práticas visando a sustentabilidade, é um processo dinâmico e contínuo, e o último passo de um ciclo de avaliação pode ser o ponto de partida para um novo ciclo (LÓPEZ-RIDAURA *et al.* 2002, p.147). Considerando que a avaliação permite reconhecer os pontos críticos do sistema e gerar sugestões para mudanças nas práticas adotadas, a continuidade da avaliação nessa nova etapa ocorre por meio do monitoramento dos resultados das novas práticas. Vale lembrar que para isso são necessários novos indicadores, sempre considerando a realidade de cada sistema.

6. Referências bibliográficas

CAPORAL, F.R. Bases para uma nova ATER pública. Disponível em: <<http://www.pronaf.gov.br/ater/docs.htm>>. Acesso em: 26 mar. 2007.

CAPORALI, F., MANCINELLI, R. & CAMPIGLIA, E. Indicators of cropping system diversity in organic and conventional farms in central Italy. *International Jour. of Agric. Sustainability*. v.1, n.1, p. 67-72, 2003.

DEPONTI, C.M., CÓRDULA, E., AZAMBUJA, J.L.B. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 44-52, 2002.

FERRAZ, J.M.G. Proposta metodológica para escolha de indicadores de sustentabilidade. IN: MARQUES, J.F., SKORUPA, L.A. & FERRAZ, J.M.G. (Org.) *Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 281 p., p. 59-72.

FORPROEX – Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras, SESu/MEC – Secretaria de Ensino Superior/ Ministério da Educação. *Plano Nacional de Extensão Universitária (2001)*. Disponível em: <<http://www.renex.org.br/arquivos/pne/index2.htm>>. Acesso em: 25 abr. 2007.

FREIRE, P. *Extensão ou comunicação?* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1971. 93 p.

GEILFUS, F. 80 Herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. El Salvador: Prochamate-IICA. 1997. 208 p.

GLIESSMAN, S.R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. 2ª ed. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2000. 658 p.

LÓPEZ-RIDAURA, S.; MASERA, O.; ASTIER, M. Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems. the MESMIS framework. Ecological Indicators, v. 2, n. 1, p. 135-148. 2002.

MDA/SAF – Ministério do Desenvolvimento Agrário/ Secretaria de Agricultura Familiar. Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural: Versão final: 25/05/2004. Brasília: Grupo de Trabalho Ater. 2004. 22 p.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Resolução Nº 357 de 17 de Março de 2005. Disponível em <www.mma.gov.br/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em 12 mar. 2006.

RODRIGUES, C. M. Conceito de seletividade de políticas públicas e sua aplicação no contexto da política de extensão rural no Brasil. Cadernos de Ciência & Tecnologia. v. 14, n. 1, p. 113-154. 1997.

SOUSA, A.L.L. A história da extensão universitária. Campinas, Alínea, 2000. 138 p.

ZAMPIERI, S.L. Método para seleção de indicadores de sustentabilidade e avaliação dos sistemas agrícolas do Estado de Santa Catarina. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC. 2003. 215 p.

Anexo 1. Representação esquemática dos componentes do agroecossistema.

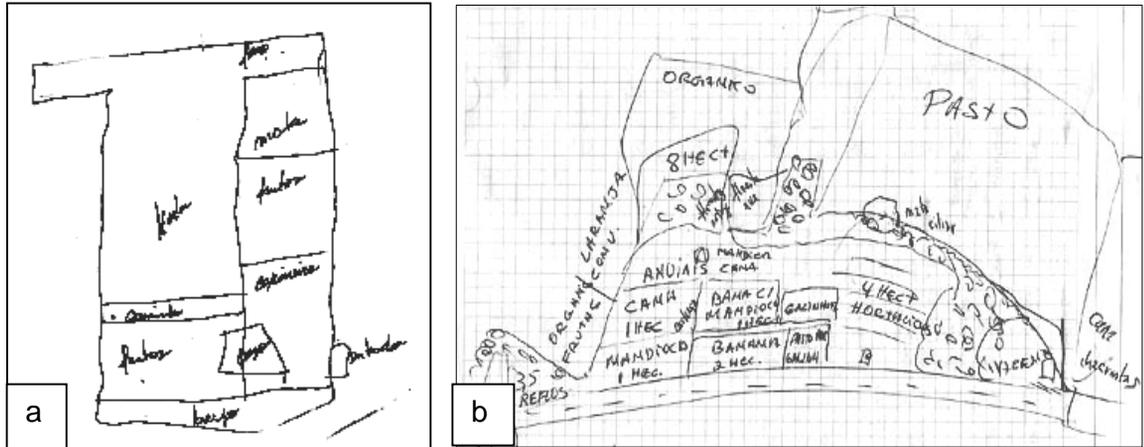


Figura 1. Croqui dos sítios: a) Aparecida do Camanducaia; b) Vila Yamaguishi.

Anexo 2. Integração da avaliação de pesquisadores e agricultores.

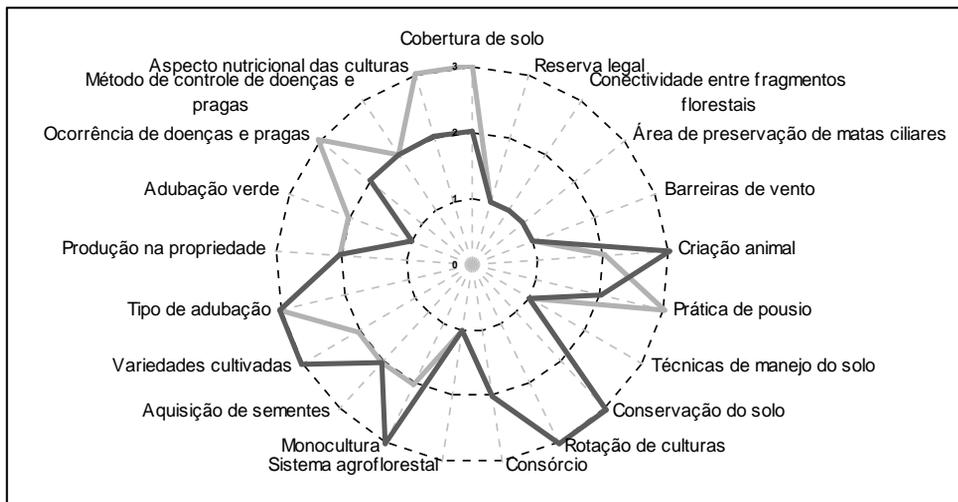


Figura 2. Comparação da avaliação de sustentabilidade em Uso da terra no sítio Ap. do Camanducaia. Na linha clara, avaliação da equipe de pesquisa e na escura, a do agricultor.

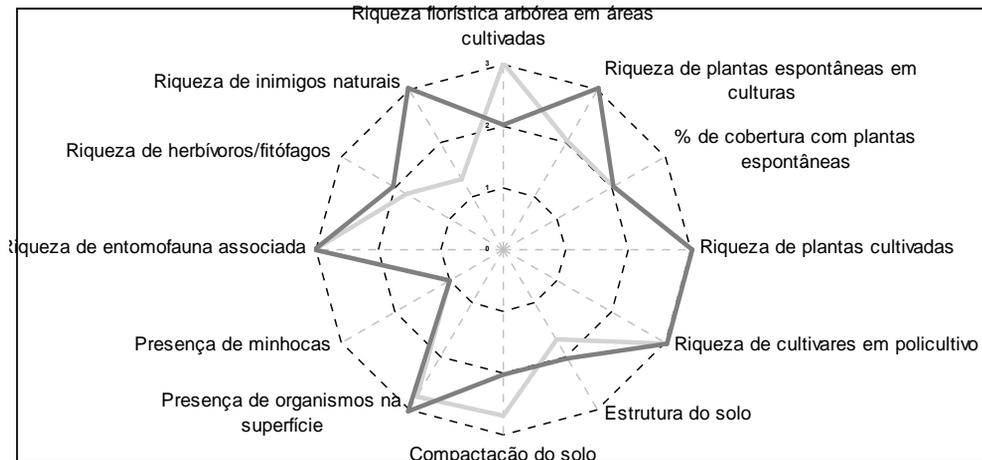


Figura 3. Comparação da avaliação de sustentabilidade em Biodiversidade no sítio Vila Yamaguishi. Em cinza claro, a avaliação da equipe de pesquisa e em escuro, a do agricultor.

Anexo 3. Avaliação dos indicadores com agricultores.



Figura 4. a)Agricultor atribuindo valores aos indicadores, b) e c)Discussão e troca de conhecimentos entre pesquisadores e agricultores no sítio Vila Yamaguishi e d) no sítio Aparecida do Camanducaia.

Anexo 4. Gráficos de integração da avaliação de pesquisadores e agricultores.

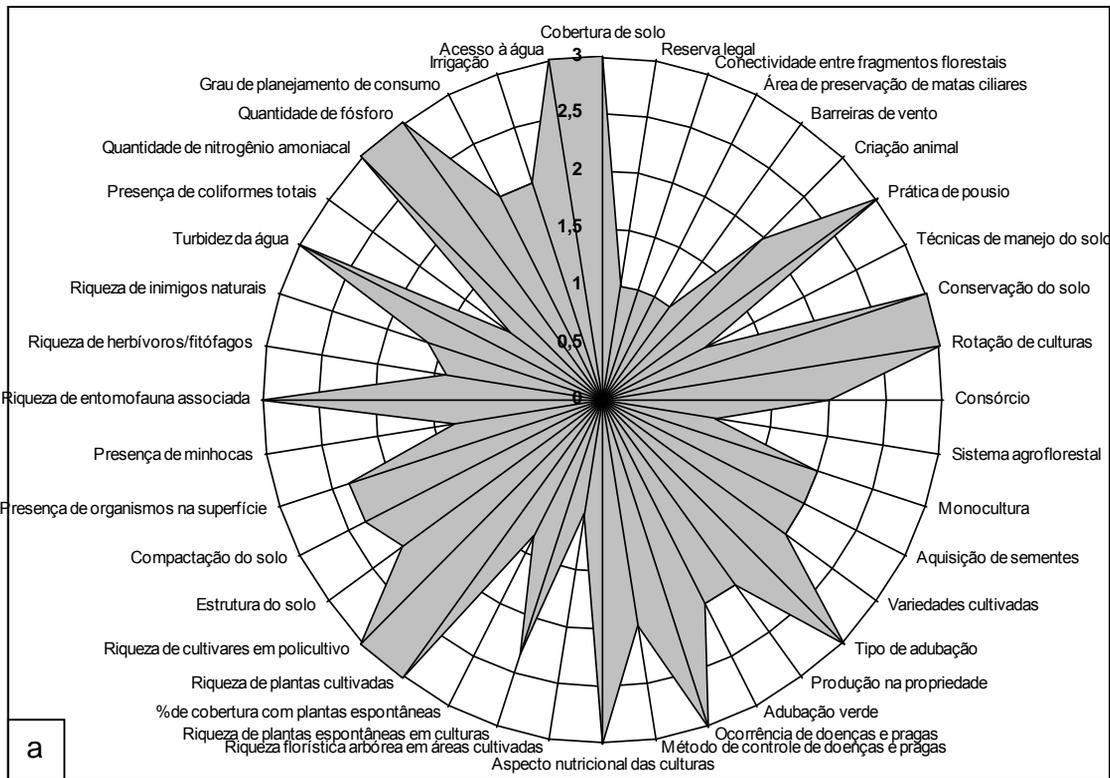


Figura 5. Avaliação de Sustentabilidade Ambiental no sítio Aparecida do Camanducaia.

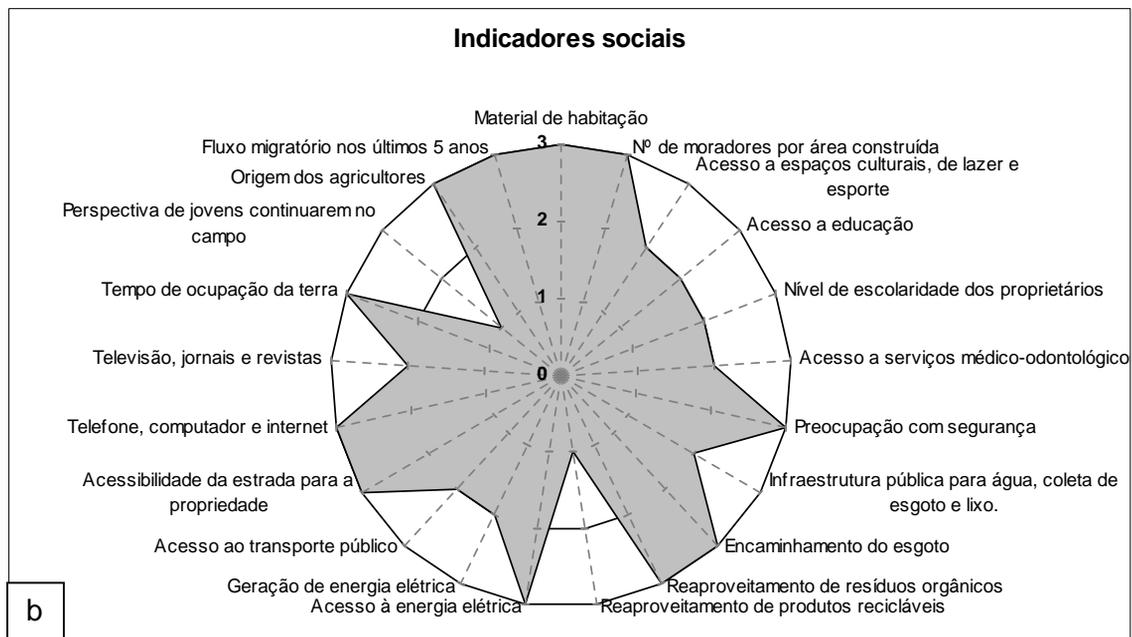


Figura 6. Avaliação de Sustentabilidade Social no sítio Aparecida do Camanducaia.

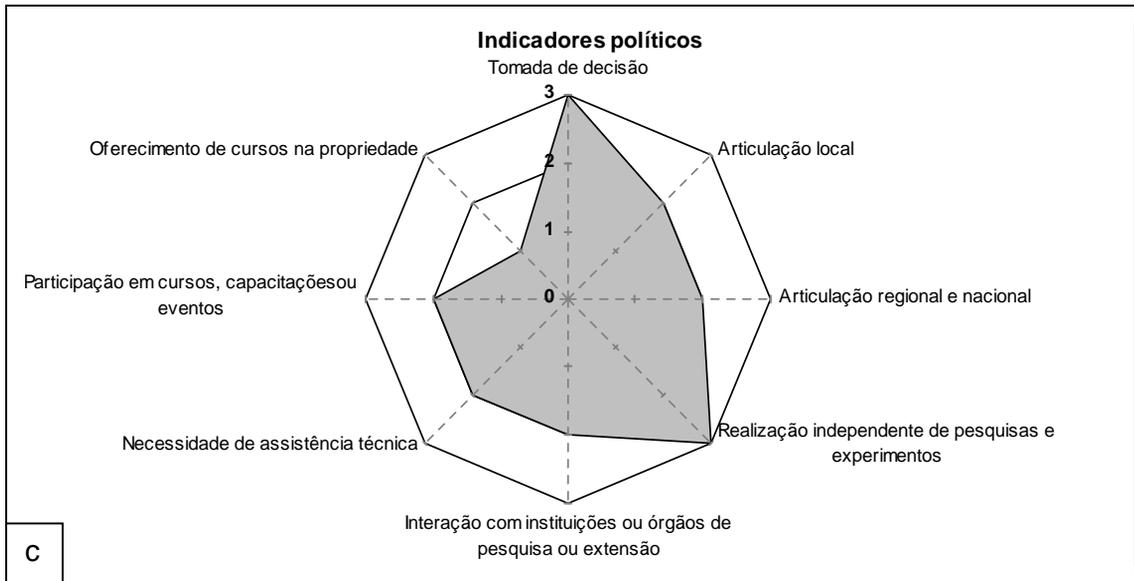


Figura 7. Avaliação de Sustentabilidade Política no sítio Aparecida do Camanducaia.

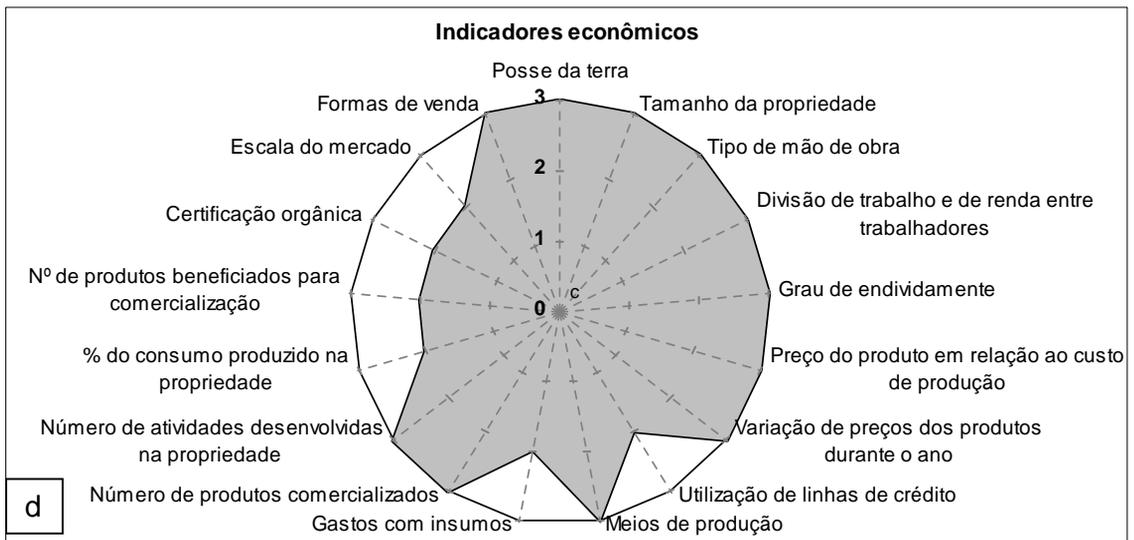


Figura 8. Avaliação de Sustentabilidade Econômica no sítio Aparecida do Camanducaia.

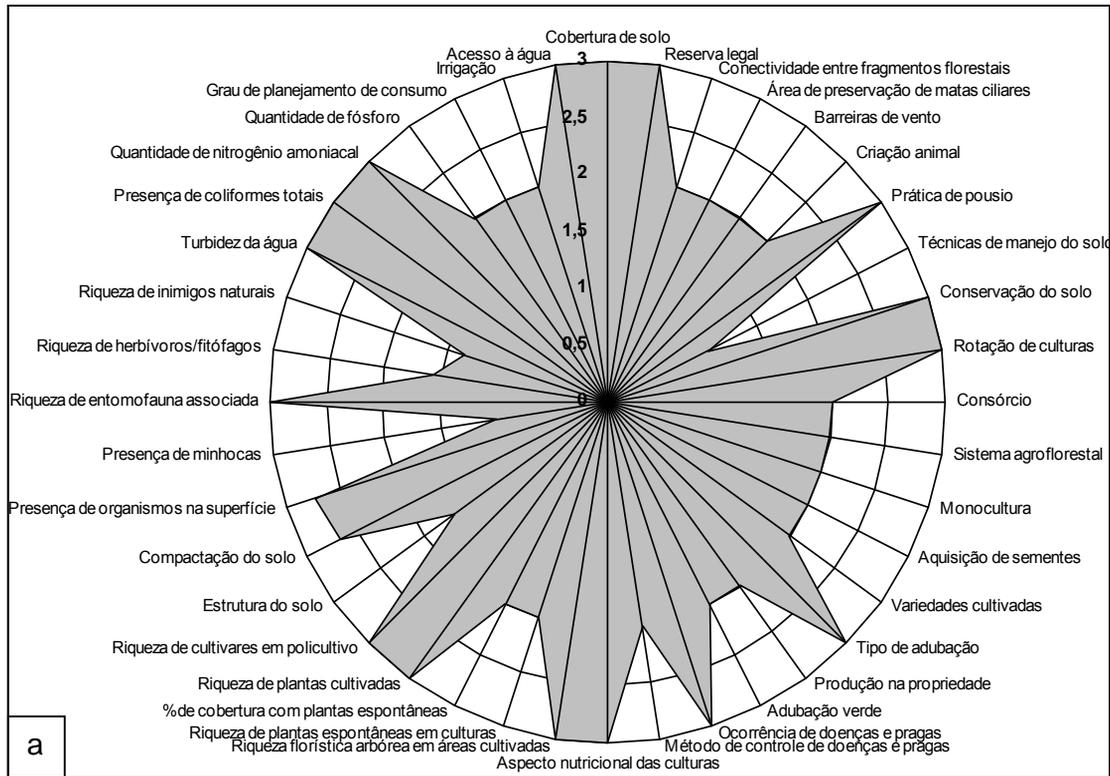


Figura 9. Avaliação de Sustentabilidade Ambiental no sítio Vila Yamaguishi.

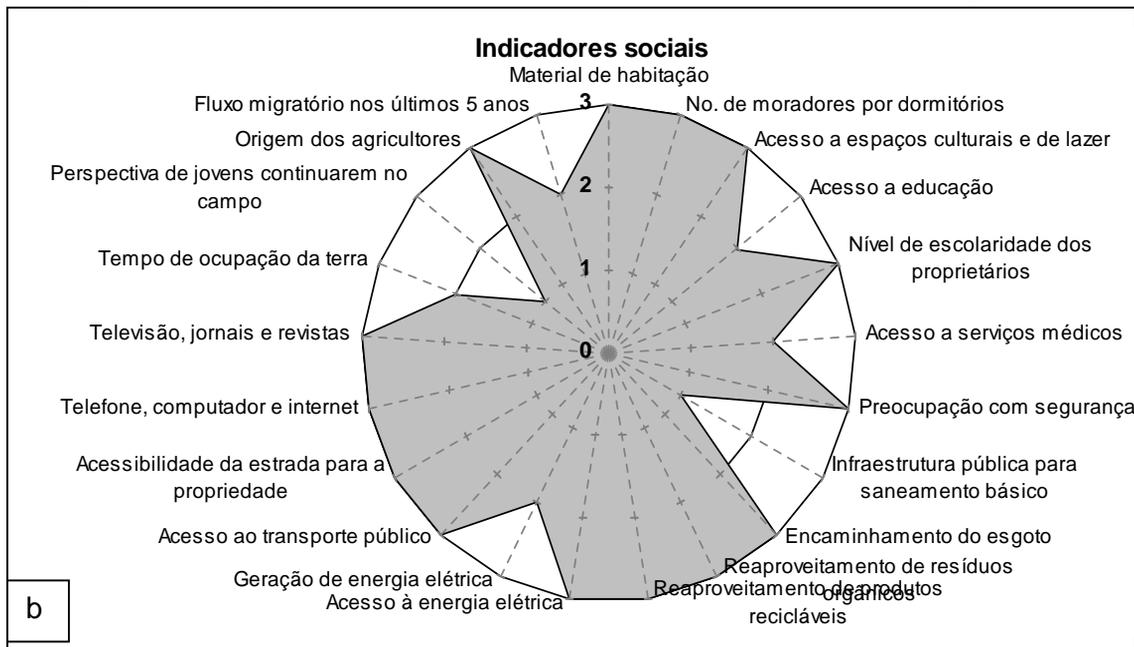


Figura 10. Avaliação de Sustentabilidade Social no sítio Vila Yamaguishi.

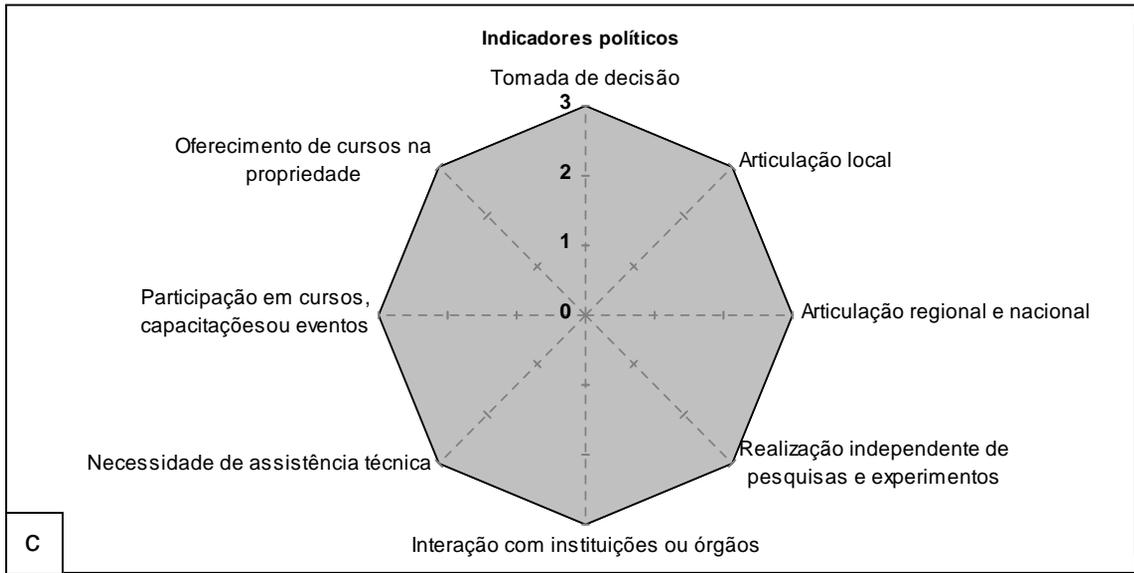


Figura 11. Avaliação de Sustentabilidade Política no sítio Vila Yamaguishi.

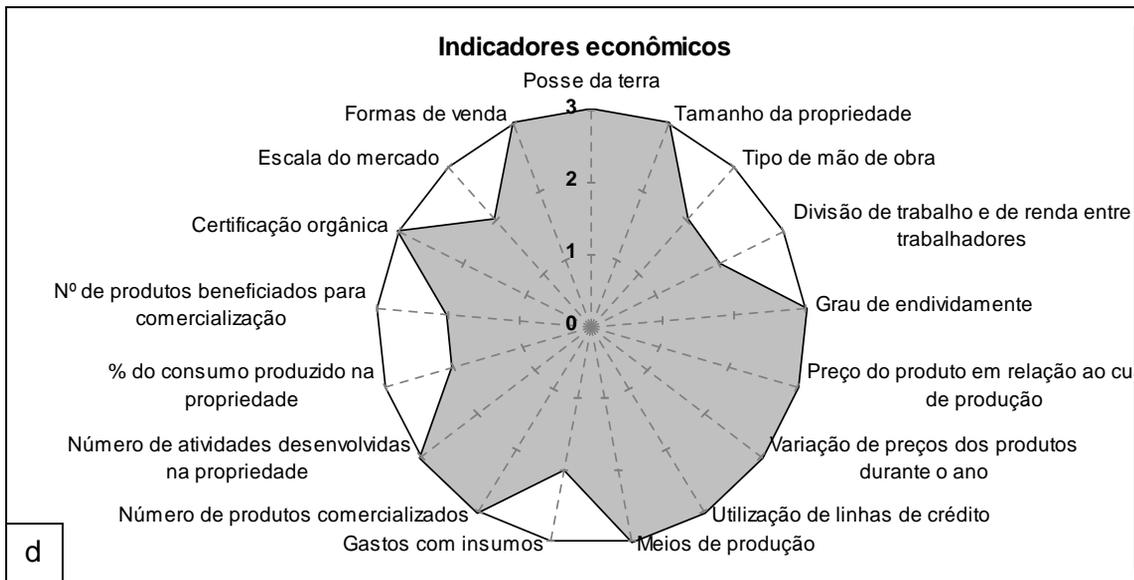


Figura 12. Avaliação de Sustentabilidade Política no sítio Vila Yamaguishi.