



evento simultâneo
fema 2014

4º SEMINÁRIO BRASILEIRO DE **GESTÃO AMBIENTAL NA AGROPECUÁRIA**

A N A I S

24 e 25 de abril de 2014
Bento Gonçalves, RS



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento*

4º Seminário Brasileiro de Gestão Ambiental na Agropecuária

24 e 25 de abril de 2014
Bento Gonçalves, RS

Anais

Editores
*Alexandre Hoffmann
Luciano Gebler*

Bento Gonçalves, RS
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, 515

Caixa Postal 130

95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil

Fone: (0xx)54 3455-8000

Fax: (0xx)54 3451-2792

<http://www.cnpuv.embrapa.br>

cnpuv.sac@embrapa.br

Produção gráfica da capa: Luciana Elena Mendonça Prado

1ª edição

1ª impressão (2014): on-line

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP. Brasil. Catalogação-na-publicação

Embrapa Uva e Vinho

Seminário Brasileiro de Gestão Ambiental na Agropecuária (4. : 2014 : Bento Gonçalves, RS)

Anais / 4º Seminário Brasileiro de Gestão Ambiental na Agropecuária, Bento Gonçalves, RS, 24 a 25 de abril de 2014 ; editores-técnicos, Alexandre Hoffmann e Luciano Gebler. – Bento Gonçalves : Embrapa Uva e Vinho, 2014.

170 p.

1. Produção agropecuária. 2. Preservação ambiental. 3. Tecnologia ambiental. 4. Educação ambiental. 5. Sustentabilidade. 6. Recurso hídrico. I. Hoffmann, Alexandre, ed.. II. Luciano Gebler, ed. III. Título. IV. Série.

CDD 333.76 (21. ed.)

©Embrapa 2014

Apresentação

Desde a primeira edição da FIEMA, a Embrapa, por meio de nossa Unidade, foi convidada a contribuir como elo entre a Feira e o segmento agropecuário. E assim, já na segunda edição da FIEMA, como consequência deste chamamento, decidiu-se pela conjugação de esforços para que a aproximação se desse por meio de um Seminário de Gestão Ambiental na Agropecuária. Com sua primeira edição em 2006, o Seminário vem se consolidando como um dos eventos simultâneos à Feira, oportunizando que esta “indústria” a céu aberto que é a agropecuária brasileira, nas suas mais diferentes formas e escalas de expressão, tomasse parte na principal Feira voltada para a oferta de soluções para o meio-ambiente. Cientes de que um segmento tão relevante para a economia brasileira como é o caso da agricultura, pecuária e agroindústria, temos notado que o Seminário vem crescendo não apenas em número de participantes, mas sobretudo na abordagem, cada vez mais necessária e complexa, para que a sustentabilidade não seja apenas uma intenção, mas sim uma prática no dia-a-dia de produtores, técnicos, empresários e consumidores. Neste sentido, julgamos como fundamental ter como tema desta quarta edição do Seminário uma indagação que frequentemente é apresentada à sociedade: Meio ambiente e produção de alimentos: um convívio possível? Afinal, é possível aliar a produção de alimentos, fibras e agroenergia e a preservação ambiental? Que ferramentas estão acessíveis ao produtor para que o impacto ambiental negativo da produção agropecuária seja o menor possível? E, por fim, o que pode-se avançar para, ao mesmo tempo, atender à legislação - em que pese a recente aprovação do Código Florestal - e, ao mesmo tempo, ter-se uma atividade econômica sustentável?

Podemos afirmar, com certeza, de que esses questionamentos estão na pauta de todos os que interagem com a atividade primária. E podemos afirmar, igualmente, que há caminhos que permitem conciliar os objetivos de quem deseja uma atividade economicamente viável e ambientalmente sustentável, além de socialmente justa. E é neste sentido que a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária busca contribuir, por meio da organização, juntamente com a organização da FIEMA, com um espaço de discussão, apresentação de trabalhos e organização de ideias e propósitos para que a agricultura brasileira possa ser não apenas conhecida por sua relevância econômica, mas seja também uma demonstração clara de que tecnologia, produtividade e preservação ambiental não são incompatíveis.

O crescimento do Seminário está expresso também em sua abrangência. Após três edições, a presente edição passa a ter abrangência nacional. Além disso, esse crescimento materializa-se, também no aumento do número de trabalhos a serem apresentados e que, pela primeira vez, são reunidos no formato de Anais. Esta publicação, portanto, tem por objetivo registrar para importante do que vem sendo produzido na área de gestão ambiental na agropecuária e marca espaço para as próximas edições da FIEMA para que se possa estabelecer uma oportunidade de divulgação e intercâmbio técnico-científico nesta área do conhecimento de tanta relevância.

Mauro Celso Zanus

Chefe-Geral

Embrapa Uva e Vinho

Realização

Embrapa
Proamb

Patrocínio

BRDE
Foz do Chapecó
Ceran
Gerdau
Baesa
CPFL Renováveis

Apoio

Sebrae
Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves
Câmara de Diretores Lojistas de Bento Gonçalves
Fapergs

Parceiros

Sbera

Programação

24.04.2014 (quinta-feira)

- 13h30 Abertura
- 14h00 O Código Florestal e seus desdobramentos
Deputado Valdir Colatto
- 14h50 Sustentabilidade no Agronegócio
Celso Zancan - Rasip Agro Pastoral S.A.
- 15h30 Intervalo
- 15h45 Painel: Novas ferramentas para a agricultura sustentável:
- 15h45 Agricultura de precisão
Ricardo Yassushi Inamasu - Embrapa Informática Agropecuária
- 16h30 Planejamento de microbacias
Paulo Arruda – EPAGRI
- 17h10 As Substâncias Húmicas Precursoras da Formação de Matéria Orgânica Assimilável Aplicada a Bio-remediação
Rodrigo Leygue Alba – Extratus
- 18h00 Debates
- 18h30 Encerramento

25.04.2014 (sexta-feira)

- 08h30 Mesa-redonda: Meio ambiente e produção de alimentos: um convívio possível?
Evaristo Eduardo de Miranda - Embrapa Monitoramento por Satélite
Debatedores: Gervásio Paulus - Diretor Técnico da Emater/RS-ASCAR e Bernardo Palma - CREA-RS
- 10h00 Intervalo
- 10h30 Apresentação de 5 trabalhos selecionados: pôsteres e orais
- 13h30 Cadastro Ambiental Rural: Como implementar?
Emater
- 14h20 Segurança química de alimentos
Marcio Milan - Programa Rama - ABRAS
- 15h00 Intervalo
- 15h30 Manejando resíduos na agropecuária para aproveitamento energético
Ricardo Steinmetz - Embrapa Suínos e Aves
- 16h10 Agronegócio: Sustentabilidade e Preservação
Jerônimo Goergen - Deputado Federal
- 17h00 Encerramento

Sumário

A matriz importância x desempenho como ferramenta de avaliação da gestão ambiental em propriedades produtoras de leite.....	8
Avaliação da eficiência da compostagem na melhora da qualidade microbiológica da cama de frango visando sua reutilização	15
Energia elétrica alternativa através do biogás e de pequenas centrais hidrelétricas para a região do Vale do Taquari, RS	21
Tecnologia <i>Thermal Pest Control</i> – TPC, uma alternativa ambiental para o controle de pragas nos vinhedos	29
Gestão de pragas agrícolas, perspectivas para a utilização de tecnologias sustentáveis de aplicação de agrotóxicos.....	36
Determinação de nitrogênio em água lixiviada de lisímetro em solo submetido a diferentes fontes de adubação	42
Produção de tubérculos de <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> Lam. (crem) por meio de sementes e estaquia, na região do Alto Uruguai, RS	48
Destinação final ambientalmente adequada de resíduos orgânicos de restaurante universitário	54
O caráter multidisciplinar da gestão ambiental na pesquisa agropecuária	60
A importância da educação ambiental na produção, comercialização e consumo de produtos orgânicos	66
Avaliação da produção de biogás de resíduos de incubatório de ovos	70
Levantamento do perfil da agricultura familiar do Distrito de Santa Luzia do Seridó, município de Picuí, PB	77
Diagnóstico socioeconômico da matriz energética doméstica no município de Picuí, PB	85
Horta permacultural comunitária	90
Gestão de energia na agropecuária com vista na suinocultura – muito além do biogás.....	97
Programa Semeando Educação e Saúde na Agricultura Familiar no município de Três Passos, RS	105
O potencial de resíduos florestais na Serra Catarinense.....	112
Percepção de alunos de curso técnico em meio ambiente à frente de questões de produção de alimentos orgânicos e sustentabilidade.....	119
Educação ambiental nas escolas rurais do município de Capoeiras, PE	124
Impacto do descarte de embalagens de agroquímicos no agreste pernambucano	129
Diagnóstico do uso de nascentes como fonte de abastecimento de água pela pecuária familiar no território do Alto Camaquã, RS	136
As representações sociais dos pecuaristas familiares do Alto Camaquã para a construção de uma estratégia de desenvolvimento sustentável	143

Levantamento da relevância da educação ambiental na formação dos técnicos do Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal Sul-rio-grandense – Campus Visconde da Graça, Pelotas/RS	151
Uso de geoprocessamento para análise temporal de uso da terra no Assentamento São Joaquim	158
Agricultura familiar e agroecologia como práticas transformadoras	164

Obs.: Os autores são responsáveis pelo conteúdo dos trabalhos.

A matriz importância x desempenho como ferramenta de avaliação da gestão ambiental em propriedades produtoras de leite

Carlos Candido da Silva Cyrne¹, Claudete Rempel², Claus Haetinger³, Rafael Rodrigo Eckhardt⁴

Univates/Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento (¹cyrne@univates.br; ²crempel@univates.br; ³chaet@univates.br; ⁴rafare@univates.br)

Resumo

Estima-se que 12,5% da produção de leite (1 milhão de litros por dia) do Rio Grande do Sul seja oriunda da região denominada Vale do Taquari, envolvendo cerca de 9 mil famílias, que encontram nesta atividade condições de se manter no meio rural. Este trabalho tem por objetivo aplicar a matriz visando contribuir na gestão destas propriedades centrando as atenções nos aspectos ambientais. A área de estudo é constituída por 4 propriedades leiteiras do município de Arroio do Meio. De posse dos dados de pesquisa anteriormente realizada para avaliação da sustentabilidade ambiental, foi possível verificar a aplicabilidade da matriz "Importância x Desempenho" como ferramenta para priorização de ações de melhoria da qualidade ambiental das mesmas. Constatou-se que a matriz aplicada pode ser útil no processo de gestão ambiental, pois permite que se verifique que ações devem ser priorizadas, nas propriedades produtoras de leite no município de Arroio do Meio, sendo possível a aplicação desta metodologia em outras propriedades para avaliar as ações a serem tomadas para melhorar a sustentabilidade ambiental.

Palavras-chave: Ciências ambientais; Gestão; Produção leiteira.

Área Temática: Gestão ambiental no meio rural

Abstract

It is estimated that 12.5% of milk production (1 million liters per day) of Brazilian Rio Grande do Sul state is coming from the region named Vale do Taquari, involving nearly 9,000 families, who find in this activity conditions to remain in rural areas. This work aims to contribute to the management of these properties, by focusing on environmental aspects, evaluating the matrix "Importance x Performance". The study area consists of four small farms in the municipality of Arroio do Meio. Based on the data of a research previously conducted to assess the environmental sustainability, it was possible to verify the applicability of the matrix as a tool for prioritizing actions to improve the environmental quality of these properties. It was found that the matrix applied can be helpful in the process of environmental management of the milk producers farms of Arroio do Meio, being also possible to apply this methodology in other properties for assessing key actions to be taken to improve the environmental sustainability.

Key words: Environmental Sciences; Interdisciplinary; Management.

Theme Area: Environmental management in the countryside

Introdução

O ambiente econômico encontra-se em constante evolução provocando a transformação dos negócios em todos os seus âmbitos. Especificamente na área da produção de leite desde o início dos anos 90, foram de alterações significativas, saindo de um controle estatal sobre os preços, que vigorava desde a década de 50, para uma liberação dos mesmos. A partir disto houve a necessidade de pensar novamente a cadeia de produção criando assim um novo perfil para o setor. Confirmando isto, Souza (2011, p. 49) afirma que "a reorganização do setor leiteiro é movida pela exigência de um mercado competitivo". Passou a ser necessário um controle mais intenso e pormenorizado das atividades, sendo maiores as exigências em função da escala de produção, bem como da adoção de novas regras referentes à qualidade do produto e dos processos e a adoção de novos padrões tecnológicos e de gestão que nem sempre são acompanhados, principalmente, pelos pequenos produtores.

Este trabalho foca em propriedades produtoras de leite no Vale do Taquari, RS, mais precisamente no município de Arroio do Meio, tendo em vista a expressiva contribuição econômica e social que representam. Com base no Plano de Implantação - Política Industrial Desenvolvimento Econômico do Rio Grande do Sul, e nos dados publicados pelo IBGE (2011), é possível constatar que no Estado do RS existem mais de 120 mil estabelecimentos familiares envolvidos com a produção de leite, sendo a atividade presente em mais de 90% dos municípios gaúchos.

Segundo dados do IBGE (2011) o Estado do Rio Grande do Sul coloca-se como o segundo maior produtor nacional de leite, abaixo de Minas Gerais e antes do Paraná, com uma produção anual de 4 bilhões litros respondendo por 12% da produção nacional. Em termos de valores o setor movimenta algo próximo de 6 bilhões de reais. No Vale do Taquari estima-se que sejam produzidos cerca de 1 milhão de litros de leite por dia correspondendo a 12,5% da produção do Estado. No Vale do Taquari a atividade envolve cerca de 9 mil famílias, sendo o leite, segundo Silva Neto e Basso (2005) uma atividade que apresenta a capacidade de manter a população no meio rural, o que potencializa os seus efeitos sobre as economias locais. Números como estes justificam a atenção que deve ser dispensada ao setor.

Para que se possa manter e ampliar a competitividade do setor é preciso avançar em diferentes aspectos. Este trabalho busca abordar a gestão das propriedades centrando atenção nos aspectos ambientais. Este artigo dá continuidade à pesquisa desenvolvida por Rempel et al. (2012) que buscou definir uma proposta metodológica para a avaliação da sustentabilidade ambiental de propriedades produtoras de leite. De posse dos dados objetivou-se verificar a aplicabilidade da Matriz Importância x Desempenho como ferramenta para a priorização de ações de forma a ratificar o que fora constatado pela pesquisa.

Partindo para uma análise da questão ambiental é possível afirmar que os produtores rurais terão nesta área um desafio a ser superado, pois será preciso encontrar formas de aumentar a rentabilidade dos empreendimentos com sustentabilidade ambiental. Isto requererá um processo de gestão que permita a continuidade das atividades de produção com um método menos agressivo ao meio ambiente. Será preciso que os produtores rurais entendam que sustentabilidade e competitividade são conceitos complementares e que não há como atingir a segunda sem preocupar-se com a primeira.

Focando na atividade de produção leiteira é possível dizer que a mesma apresenta uma complexidade em seu processo, pois envolve o uso de água, animais, plantas, homens, terra, entre outros fatores. O uso destes recursos de forma equilibrada é condição que contribui, embora não exclusivamente, para alcançar a competitividade do negócio.

Diante desse quadro, Rempel et al. (2012) realizou uma pesquisa baseada nas propostas de Verona (2008) e em Rodrigues e Campanhola (2003), com o intuito de elaborar uma metodologia de análise ambiental que gerasse um índice de qualidade ambiental das propriedades produtoras de leite, contribuindo assim para o diagnóstico ambiental do sistema de produção leiteiro da região do Vale do Taquari, buscando os pontos positivos e negativos das práticas em vigor e capacitar os produtores rurais a gerenciar a referida atividade e as práticas agrícolas consorciadas de forma sustentável, ou seja, mantendo ou mesmo elevando o retorno econômico, mas com a execução de práticas que favoreçam a preservação dos elementos naturais das propriedades rurais.

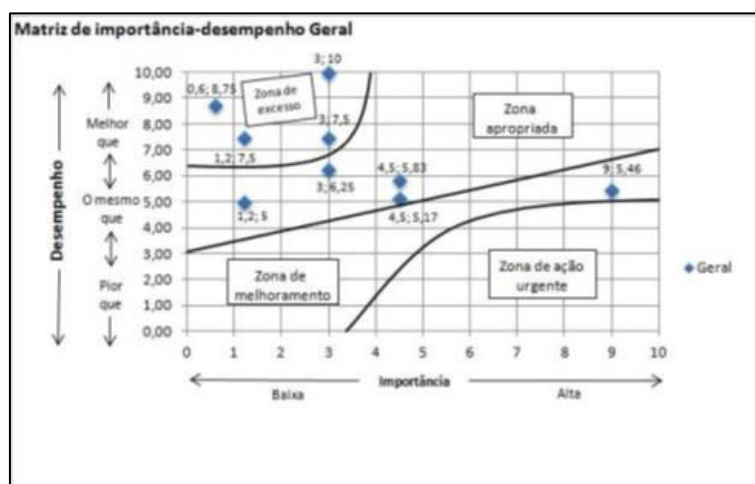
A metodologia foi proposta e aplicada em quatro propriedades produtoras de leite no município de Arroio do Meio, RS (REMPEL et al., 2012). De posse destes resultados passou-se a buscar a possibilidade de analisar as mesmas variáveis sob a ótica da Matriz Importância x Desempenho, adaptada de Slack (2002). Para tanto foi necessária a adaptação da matriz que, originalmente, apresenta como de maior importância, ou de melhor desempenho, a variável assinalada com valor mais próximo de 1 e de menor importância, ou pior desempenho, a com indicação mais próxima de 9, porém para viabilizar a utilização da matriz se realizou a inversão destes valores, sendo então, os valores menores referentes à menor importância ou desempenho, e os valores maiores referentes à maior importância ou desempenho.

A proposta metodológica de avaliação da gestão da sustentabilidade ambiental de propriedades produtoras de leite proposta por Rempel et al. (2012) foi realizada tomando-se como modelo propriedades produtoras de leite do município de Arroio do Meio, RS, tendo em vista que o referido município é o terceiro maior produtor de leite da região do Vale do Taquari, com aproximadamente 24,3 milhões de litros por ano.

O objetivo deste trabalho foi verificar a aplicabilidade da Matriz Importância x Desempenho como ferramenta para priorização de ações de forma a ratificar o que fora constatado pela pesquisa desenvolvida por Rempel et al. (2012). Buscou-se realizar o enquadramento dos resultados encontrados, na Matriz Importância x Desempenho. A primeira escala – de “importância” – foi adaptada, a partir dos pesos atribuídos aos diferentes indicadores constantes da Tabela 1 sendo que o item dejetos foi tomado como de maior importância (9 pontos) tendo em vista ser o de maior peso dentro do índice de sustentabilidade ambiental. Para os demais itens calculou-se a proporção entre o peso de cada item em relação ao item dejetos que foi tomado como 100%, assim o item Uso da terra passou a ser o menos importante 2% (0,6 pontos).

A Figura 1 mostra, de maneira adaptada, a Matriz Importância x Desempenho. Há quatro áreas que são as chamadas zonas: de excesso, apropriada, de melhoramento e de ação urgente.

Figura 1 - Matriz Importância x Desempenho



Fonte: Elaborado pelos autores (adaptado de Slack, 2002).

Na “zona de excesso”, o desempenho da propriedade para determinado indicador ambiental pode ser considerado para além do necessário, porém não para além do desejado, não podendo, assim, ser considerado um desperdício. Isso pode significar, porém não obrigatoriamente, que a propriedade esteja despendendo recursos em suas operações que não são reconhecidos pelos clientes.

Na “zona apropriada”, o desempenho da propriedade para determinada dimensão competitiva estará satisfatório dentro dos critérios de importância estabelecidos pelo cliente. Como essa zona é limitada em sua margem inferior pela fronteira do “limite mínimo de desempenho”, a propriedade deve estar sempre preocupada em não permitir que seu desempenho desça abaixo desse limite. Na verdade, o objetivo de longo prazo deve ser mover seu desempenho para o mais próximo possível do limite superior, porque é grande a importância dada pelo cliente para uma determinada dimensão competitiva.

Na “zona de melhoramento”, o desempenho da propriedade para determinado indicador ambiental estará um pouco aquém dos critérios de importância estabelecidos pelo cliente para essa mesma dimensão. Como essa zona se encontra abaixo da fronteira do “limite de

desempenho”, cabe à propriedade avaliar as prioridades de melhoria, no intuito de adequar seu nível de desempenho à importância dada pelo cliente.

Na “zona de ação urgente”, o desempenho da propriedade para um indicador ambiental abaixo dos critérios de importância estabelecidos pelo cliente para essa mesma dimensão, ou seja, a propriedade está entregando para o cliente algo aquém daquilo que ele espera. Essa zona sinaliza que a propriedade deve rever suas operações com o objetivo de se adequar às expectativas do cliente. O autor menciona que “os objetivos de curto prazo, portanto, devem ser melhorar o desempenho de qualquer objetivo de desempenho que caia nesta zona, pelo menos até a zona de melhoria, enquanto no médio prazo eles precisam ser trabalhados para cima e além do limite inferior da zona apropriada”.

Resultados

A avaliação da sustentabilidade ambiental das propriedades estudadas foi realizada com base em nove parâmetros: dejetos, água, Área de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal, agrotóxicos e fertilizantes, declividade do terreno, erosão, queimadas e diversidade de usos da terra. Alguns desses nove parâmetros estão subdivididos em subparâmetros, totalizando 13 subparâmetros. Com base nessa metodologia, a pontuação máxima de uma propriedade leiteira com sustentabilidade ambiental equivale a 100 pontos, sendo considerado os dejetos produzidos pela produção leiteira o indicador mais importante.

A atribuição da pontuação dentro de cada subparâmetro foi realizada considerando a melhor situação (maior pontuação) reduzindo na direção da pior situação (menor pontuação), com valores intermediários de acordo com o risco ou exposição ao impacto ambiental. O Quadro 1 apresenta as situações possíveis de serem identificadas em campo para os subparâmetros e a respectiva pontuação.

Por meio das propriedades analisadas, pode-se verificar que os índices de sustentabilidade ambiental, atribuídos por meio da proposta metodológica, representam o nível de adequação da cada indicador em percentual em cada propriedade leiteira, conforme pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 - Nível de adequação dos indicadores ambientais nas propriedades leiteiras analisadas

Indicador Ambiental	Propriedade A	Propriedade B	Propriedade C	Propriedade D	Média
Dejetos	43,33	26,67	56,67	91,67	54,58
Água	75,00	100,00	50,00	75,00	75,00
APP	6,67	56,67	70,00	100,00	58,33
Reserva Legal	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Agrotóxicos e fertilizantes	43,33	43,33	43,33	76,67	51,66
Declividade	50,00	75,00	50,00	75,00	62,50
Erosão	0,00	100,00	0,00	100,00	50,00
Queimadas	100,00	100,00	100,00	0,00	75,00
Uso de terra	100,00	100,00	100,00	50,00	87,50
Índice de Sustentabilidade Ambiental	49,00	60,50	60,00	84,00	63,37

Fonte: Rempel et al. (2012).

Obs.: Os indicadores em negrito consistem nos principais aspectos-alvos de intervenção para adequação.

De posse dos resultados passou-se à elaboração das matrizes Importância x Desempenho. Para que se pudesse utilizar a escala proposta realizou-se a normalização dos dados, dividindo por 10.

Na propriedade A foi possível observar que dois pontos encontram-se na zona de ação urgente, demonstrando a necessidade de intervenção imediata, sendo estes: área de preservação permanente e destinação de dejetos. Já na zona de melhoria temos também dois pontos: erosão e agrotóxicos e fertilizantes. Na zona apropriada temos somente um ponto: declividade.

Falar em excesso quando se está abordando questões ambientais é um contrassenso, portanto passaremos a utilizar a expressão “zona de excelência”. Nesta zona se tem quatro pontos: reserva legal, queimadas, uso da terra e água. Na avaliação dos autores o excesso é algo desejado e, portanto deve ser perseguido, pois caracterizaria uma gestão de excelência em relação aos aspectos ambientais das propriedades.

Para a propriedade B, é preciso considerar que a matriz apresenta um número menor de pontos, pois alguns desempenhos foram idênticos levando a uma sobreposição de alguns deles quando da plotagem na matriz. Pode-se constatar um ponto na zona de ação urgente, destinação de dejetos, requerendo atenção imediata e um ponto, agrotóxicos e fertilizantes, na zona de melhoria. Veja-se que o item dejetos está presente na zona de urgência nas duas propriedades, mas o resultado mais preocupante encontra-se na propriedade B, com um desempenho de somente 2,667 pontos. Na zona apropriada tem-se somente um ponto: área de preservação permanente. Quando se observa a zona de excelência tem-se o maior número de pontos (6): uso da terra, erosão, queimadas, reserva legal, declividade e uso da água.

A análise da propriedade C traz como primeiro ponto positivo a inexistência de itens na zona de ação urgente. São três pontos: erosão, agrotóxicos e fertilizantes e dejetos na zona de melhoria. O item dejetos demonstra desempenho superior quando comparado com as propriedades anteriores. Na zona apropriada temos três pontos: declividade, uso da água e área de preservação permanente. Observando a zona de excelência encontraram-se três pontos: queimadas, uso da terra e reserva legal. Observe-se que a presença de três pontos em cada uma das zonas, exceto a zona de ação urgente onde não há itens, aponta para uma gestão equilibrada dos recursos, porém isto não pode induzir a uma possível acomodação por parte dos gestores da propriedade, pois entre os itens que merecem atenção na busca de melhoria temos a presença do item dejetos, considerado o mais importante.

Para a propriedade D, não há pontos que necessitem de intervenção imediata. Na zona de melhoria tem-se tão somente um ponto: queimadas, estando nas zonas apropriada e de excesso a concentração dos pontos (4 em cada uma delas). Na zona apropriada merece destaque o desempenho do item dejetos, que se apresenta como o melhor desempenho entre todas as propriedades. Os demais itens nesta zona são: agrotóxicos e fertilizantes, área de preservação permanente e uso da terra. Já na zona de excelência tem-se: erosão, reserva legal, declividade e uso da água.

A partir dos dados é possível verificar a diversidade de desempenhos. Os pontos presentes nas diferentes áreas da matriz se diferenciam, e em alguns casos de forma bastante discrepante como, por exemplo, dejetos que na propriedade B tem um desempenho que coloca este ponto na zona de ação urgente enquanto que na propriedade D este item apresenta um desempenho “quase” perfeito. Isto só confirma a afirmação trazida anteriormente que apontava para a impossibilidade de adoção de técnicas e ferramentas de gestão uniformes para as propriedades rurais, necessitando de adaptação às particularidades de cada uma delas de forma a obter melhores resultados.

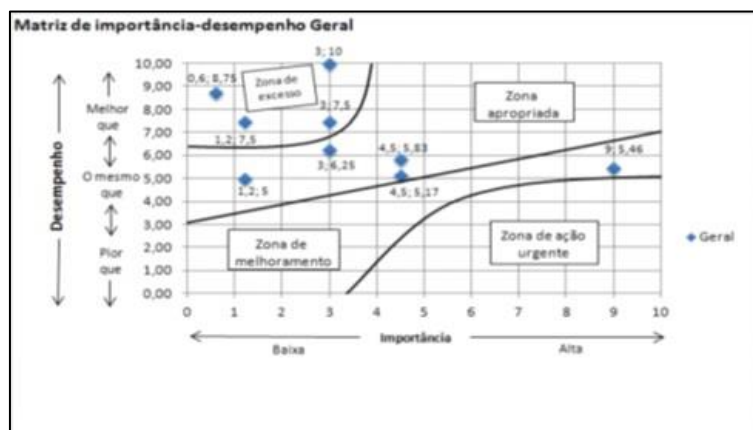
Fruto destas diferenças optou-se por criar uma matriz com os valores médios, mesmo sabendo das fragilidades de uma análise baseada na média tão somente. O desempenho das propriedades, no seu conjunto, pode ser observado na Figura 2.

Importante destacar a não existência de pontos na zona de ação urgente, lembrando que estamos tratando com médias, o que faz com que, mesmo existindo duas propriedades com itens

nesta zona o conjunto das propriedades tivesse melhor desempenho, o que é confirmado pelo fato de que o item dejetos, que consta entre os itens que estão na zona de ação urgente nas propriedades A e B, tenha, no geral, sua posição modificada para a zona de melhoria. Na zona apropriada tem-se 4 pontos: erosão, agrotóxicos e fertilizantes, área de preservação permanente e erosão. Na zona de excelência estão presentes os pontos: uso da terra, queimadas, reserva legal e uso da água.

Os resultados apontam para a possibilidade do município de Arroio do Meio tomar a propriedade D como modelo e propor políticas públicas que auxiliem as demais a alcançar desempenho semelhante. Tendo isto presente pode-se passar para as conclusões.

Figura 2 - Matriz Importância x Desempenho Geral



Fonte: Elaborado pelos autores.

Conclusões

A matriz Importância x Desempenho aponta para pontos presentes nas zonas de ação urgente e de melhoria que coincidem com os índices de menor valor apontados pela pesquisa. Assim conclui-se que o uso da matriz Importância x Desempenho pode ser uma ferramenta útil no processo de gestão ambiental das propriedades produtoras de leite no município de Arroio do Meio e, muito provavelmente, em outras propriedades de outros municípios.

É preciso ter presente que estudos sobre a gestão das propriedades produtoras de leite pode auxiliar no desenvolvimento socioeconômico e ambiental da região. Futuramente podem ser desenvolvidos novos estudos aprofundando as questões ambientais e contemplando aspectos relacionados à gestão das propriedades rurais produtoras de leite.

Referências

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat>>. Acesso em: 18 mar. 2013.

REMPEL, Claudete et al. Proposta Metodológica de Avaliação da Sustentabilidade Ambiental de Propriedades Produtoras de Leite. **Revista Tecno-Lógica**, Santa Cruz do Sul, v.16, n.1, 2012.

Disponível em:

<<http://www.http://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/2613/2094>>. Acesso em: 18 mar. 2013.

RODRIGUES, Geraldo Stachetti; CAMPANHOLA, Clayton. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 4, p. 445-451, abr. 2003.

SILVA NETO, Benedito; BASSO, David. A Produção de Leite como Estratégia de Desenvolvimento para o Rio Grande do Sul. **Desenvolvimento em Questão**, Unijuí, v. 3, n.5, jan./jun. 2005.

SLACK, Nigel. **Vantagem Competitiva em Manufatura: atingindo a competitividade nas operações industriais**. São Paulo: Atlas, 2002.

SOUZA, R. M. H. **A Influência do Ambiente Institucional e Organizacional no Desenvolvimento Rural de Propriedades Produtoras de Leite na Região Extremo-Oeste Catarinense**. 2011. 125 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócios) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2011.

VERONA, Luís Augusto Ferreira. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. 2008. 193 f. Tese (Doutorado em Ciências: Produção Vegetal) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2008.

Avaliação da eficiência da compostagem na melhora da qualidade microbiológica da cama de frango visando sua reutilização

Priscila Soraia da Conceição¹, Fabiano de Jesus Ribeiro², Patrícia Marlucci da Conceição³, Mônica de Abreu Azevedo⁴

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná (priscilas@utfpr.edu.br), ²Universidade Estadual do Oeste do Paraná (fabiano.ribeiro@ufv.br), ³Universidade Federal de São Carlos (patricia@cca.ufscar.br), ⁴Universidade Federal de Viçosa (monica.azevedo@ufv.br)

Resumo

A reutilização da cama de frango é uma alternativa encontrada pelos produtores como solução ao alto custo de aquisição de material para cobertura do piso. No reuso, a cama de frango sofre alterações em suas características físicas, químicas e biológicas, podendo comprometer o processo de criação de frangos. Para que o reuso seja seguro, é necessário que se faça um tratamento, a fim de melhorar as características do resíduo, como reduzir a carga biológica e promover a liberação de amônia. Com a realização deste trabalho objetivou-se avaliar a compostagem como metodologia para o tratamento da cama de frango visando sua reutilização. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental, do Departamento de Engenharia Civil, da Universidade Federal de Viçosa. Durante o experimento, comparou-se a eficiência de diferentes métodos de compostagem aplicados no tratamento da cama de frango visando sua reutilização, com a montagem de 1 leira estática aerada e 1 pilha por reviramento. Durante os tratamentos, foram realizadas análises de organismos indicadores de contaminação fecal, coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Salmonella sp.* Os resultados mostraram que a compostagem realizada em pilhas reviradas apresenta melhor eficiência na redução da carga biológica se comparada ao método de leiras estáticas aeradas.

Palavras-chave: Avicultura. Cama de frango. Compostagem. Reutilização

Área Temática: Gestão de resíduos da produção agropecuária

Introdução

A produção mundial de carne de frango, segundo a Agência de Agricultura e Alimentos (FAO), ultrapassou 100 milhões de toneladas. O Brasil ocupa a terceira posição de produtor mundial, precedido apenas pelos Estados Unidos e China (ABEF, 2009). Tal atividade apresenta papel expressivo na atual economia brasileira, representando 1,5% do PIB do país, gera empregos diretos e indiretos (FIESP, 2011).

As crises da “vaca louca” e da “gripe do frango” exigiram diversas recomendações e certificações na produção da carne de frango de corte, normas foram estabelecidas para a regulamentação e padronização de toda linha de produção, desde o manejo realizado dentro das fazendas, até o beneficiamento do produto final.

O manejo dos resíduos gerados é um dos fatores regulamentados. Entre os resíduos está a cama de frango, como é chamada a composição de dejetos de frango com o material suporte usado nos aviários. Segundo Ferreira (2010), a produção de frango de corte gera, em média, quatro toneladas de cama para cada 1.000 aves.

A cama de frango, até 2004, podia ser comercializada como suplemento alimentar de gado. Contudo, após a Instrução Normativa nº 8, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2004), a prática teve que ser abolida e, o que antes era fonte de renda, passou a ser um problema de ordem econômica, social e ambiental.

Em relação à cama de frango, atualmente, existem dois problemas: o destino final desse resíduo e a dificuldade na aquisição do material suporte mais comumente utilizado na composição da cama de frango, a maravalha, que tem se tornado escassa, aumentando ainda mais seu custo.

Nesse sentido, é de grande relevância um estudo científico que busque aperfeiçoar os processos de tratamento da cama de frango, visando seu reaproveitamento em diversas ninhadas, estimulando o desenvolvimento econômico e ecologicamente sustentável da indústria avícola, bem como resguardando relações jurídicas e sociais mais equitativas no setor rural, por meio de uma destinação econômica para tal resíduo.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo comparar e avaliar a eficiência de dois sistemas de compostagem aplicados ao tratamento da cama de frango visando a sua reutilização, o sistema de leiras estáticas aeradas e o de pilhas por reviramento no resultado do tratamento.

Metodologia

Os experimentos, desenvolvidos no período de maio a dezembro de 2011, foram montados no pátio do Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental (LESA), pertencente ao Departamento de Engenharia Civil (DEC), da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, cidade localizada na Zona da Mata Norte Mineira.

As camas de frango utilizadas nos experimentos foram provenientes de diferentes lotes de frango de corte do Aviário Experimental, do Departamento de Zootecnia, da UFV, criados até os 42 dias. O material era removido após a retirada das aves (Figura 1) e transportado até a área experimental em caminhão aberto (Figura 2).

Após a descarga dos resíduos na área experimental, com uso de pás, enxadas e mangueira de água, era realizada a correção do teor de água do material (Figura 3), até que, apertando-se fortemente entre os dedos uma amostra, era possível senti-la úmida, mas sem que nenhum líquido escorresse. Posteriormente, as leiras e as pilhas de compostagem eram montadas manualmente.

Nesse experimento foram testados os seguintes métodos de compostagem: compostagem, em leira estática aerada (Tratamento 1) e compostagem, em pilha revirada manualmente (Tratamento 2).

O experimento teve duração de 14 dias, a fim de se fazer uma avaliação por tempo compatível ao intervalo entre lotes estabelecido em granjas comerciais de frangos de corte.

Figura 1 - Remoção da cama de frango do aviário



Figura 2 - Transporte do material até a área experimental



Figura 3 - Correção do teor de água e montagem dos experimentos



A leira estática aerada foi montada com seção transversal triangular, com medidas aproximadas de 2 m de base, 1 m de altura e comprimento de 5 m. A aeração foi promovida por um ventilador centrífugo (motor elétrico de $\frac{1}{4}$ HP de potência), ligado a uma tubulação, em PVC de diâmetro de 100 mm, localizada no terço superior da leira, com furos distribuídos ao longo de seu comprimento e coberto com uma camada de palha, a fim de evitar o entupimento dos furos. O funcionamento do ventilador foi controlado por temporizador digital Foxlux, modelo FX TBD (precisão de 1 minuto), sendo o insuflação de ar realizado durante 2 minutos, intercalados por intervalos de 1 hora, 20 horas por dia.

Uma mangueira contendo aspersores foi colocada juntamente com o sistema de insuflação de ar (Figura 4). A mangueira foi conectada a uma bomba de água e ligada no 7º dia de tratamento, durante 5 minutos, uma vez que o teor de água do material apresentou valores inferiores a 50%.

Figura 4 - Mangueira com aspersores acoplada à tubulação



A pilha revirada foi montada com base circular, apresentando inicialmente 1 m de altura e 2,5 m de diâmetro (Figura 5). A aeração do material se deu por reviramento manual, realizado duas vezes na semana.

Figura 5 - Reviramento manual da pilha de compostagem



Após a montagem da leira e das pilhas, estas foram cobertas com camada de aproximadamente 15 cm de palha, objetivando a não atração de micro e macro vetores.

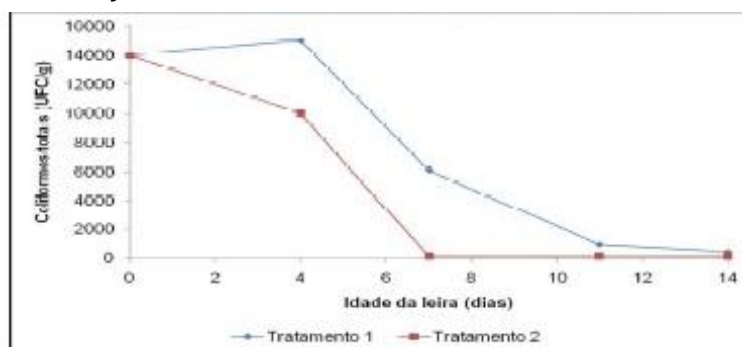
As análises biológicas realizadas foram coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp., sendo realizadas no Laboratório de Qualidade da Água, do Departamento de Engenharia Agrícola/UFV e na Empresa Rio Branco Alimentos S/A (PIF PAF).

Resultados

Quanto à eficiência na remoção de coliformes totais, o Tratamento 1, proporcionou 97,1% de remoção e o Tratamento 2 proporcionou uma eficiência de 99,3% (Figura 7). Deve-se ressaltar que, nos dois tratamentos, a redução de coliformes totais observada pode ser considerada boa.

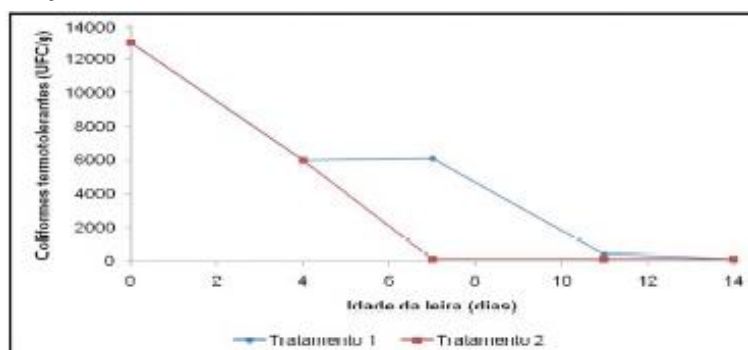
No Tratamento 2, o maior decréscimo de coliformes totais foi verificado até o sétimo dia de tratamento. Quanto ao Tratamento 1, a redução observada se deu até o último dia de tratamento (Figura 6).

Figura 6 - Remoção de coliformes totais durante os diferentes tratamentos



Na remoção de coliformes termotolerantes, os Tratamento 1 e 2 apresentaram eficiência de 99,2% (Figura 7).

Figura 7 - Remoção de coliformes termotolerantes durante os diferentes tratamentos



Os resultados encontrados para o decaimento de coliformes totais e coliformes termotolerantes mostram eficiência dos dois tratamentos na redução da carga biológica, resultantes das altas temperaturas alcançadas durante os tratamentos, demonstrando a eficiência dos métodos estudados na remoção de contaminação bacteriológica e, portanto, a importância da adição destas técnicas no tratamento da cama de frango antes de sua reutilização.

A presença de *Salmonella* sp. não foi identificada em nenhuma das camas utilizadas no experimento.

Os resultados encontrados mostram maior eficiência das pilhas por reviramento na redução da carga se comparadas à leira estática aerada. A mistura do material, proporcionado pelo reviramento da massa em compostagem; propicia maior homogeneização do material, misturando as diferentes camadas e expondo porções mais frias ao efeito das altas temperaturas. Nas leiras estáticas aeradas, o material externo (base e topo) sofre alta influência do meio externo, sendo o tratamento dessa porção do material comprometido.

Conclusão

O tratamento da cama de frango pela compostagem, em leiras estáticas aeradas e em pilhas reviradas, demonstrou ser seguro para reciclagem da cama visando seu reuso em lotes subsequentes, propiciando a remoção de organismos patogênicos dentro do período de 14 dias, se recomendando sua adoção no tratamento da cama de frango antes de sua reutilização, contudo, as pilhas reviradas apresentaram melhor resultado na redução de organismos patogênicos.

Referências

ABEF-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES E EXPORTADORES DE FRANGOS. **Relatório Anual 2008/2009**. São Paulo: Terra Comunicação, 2009. Relatório.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Instrução normativa nº 8, de 25 de março de 2004**. Proíbe em todo o território nacional a produção, a comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham em sua composição proteínas e gorduras de origem animal. Oficial da União, Brasília, p. 5, 26 mar. 2004.

FERREIRA, J. C. **Remoção de amônia gerada em granjas avícolas e sua utilização em células à combustível e uso como fertilizante**. 2010. 146 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2010.

FIESP-FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Contribuições das câmaras setoriais e temáticas à formulação de políticas públicas e privadas para o agronegócio**. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/agronegocio/pdf/1.6.%20mapa%20-%20câmaras%20setorias%20-%20publicação%20completa.pdf>>. Acesso em: set./2011.

Energia elétrica alternativa através do biogás e de pequenas centrais hidrelétricas para a região do Vale do Taquari, RS

Alexandre André Feil¹, Dusan Schreiber²

¹Universidade Feevale - alexandre.feil1@gmail.com; ²Universidade Feevale - dusan@feevale.br

Resumo

Este artigo possui como tema a identificação de produção de energia elétrica limpa minimizando a agressão ao meio ambiente. O objetivo central que direciona este estudo é o de utilizar recursos contidos na região do Vale do Taquari, RS, para a produção de energia elétrica limpa com base nos dejetos de suínos e na bacia hidrográfica. A metodologia da pesquisa é do tipo levantamento bibliográfico e serão consideradas duas linhas de produção de energia elétrica limpa: a) a utilização de dejetos de suínos produzidos na região e não utilizados adequadamente; e b) os rios que, pelo relevo da região, propiciam a construção de Pequenas Centrais Hidrelétricas. Conclui-se que a utilização destas energias elétricas limpas minimiza os impactos ambientais causados tanto pelos dejetos de suínos quando não tratados e utilizados de forma correta como pelos alagamentos, deslocamento de moradores e de animais e/ou a extinção de plantas e animais devido a construções de grandes hidrelétricas.

Palavras-Chave: Gestão energética, Dejetos de Suínos, Bacia Hidrográfica.

Temática: Manejo ambiental na produção de bioenergia

Abstract

This paper aims at identifying the production of clean electricity with less aggression for the environment. The key objective for this study is using natural sources in the region of Vale do Taquari, RS to produce clean electricity from swine manure and the river. The research methodology is by bibliographical investigation and two clean energy production lines will be considered: first, the use of swine manure that were found in the region and not adequately used; and second, rivers whose relief would enable one to build small hydroelectric power plants. We have concluded that using clean energy would minimise impacts by untreated swine manure, floods, inhabitants' and animals' displacements and vegetation and animal extinction due to construction of large hydroelectric power plants have caused on the environment.

Keywords: Energy Management, Swine Manure, Hydrological Basin.

Theme: environmental management in the production of bioenergy

Introdução

É consenso que a geração de energia elétrica, independente da fonte geradora, é crucial para o desenvolvimento econômico e social. No entanto, a produção de energia elétrica, no Brasil, é realizada em sua grande maioria, por grandes hidrelétricas, o que implica riscos, dentre os quais se destaca o ambiental e econômico, decorrente na distribuição do poder de barganha em poucos agentes, dificultando a mediação governamental tanto das condições de geração como distribuição.

Este contexto suscita reflexão e concepção de alternativas que possam minimizar os riscos citados. Algumas variáveis delimitam e norteiam a análise, com destaque ao crescimento populacional (maior necessidade de consumo de energia elétrica e alimentos), que muitas vezes acarreta um uso inadequado dos recursos naturais. No caso da alternativa de geração de energia elétrica por grandes hidrelétricas constata-se, por vezes, alagamento de grandes extensões de terra, que acabam destruindo ou alterando a fauna e a flora, além de alteração de vazões e temperatura da água. Já no caso de geração de alimentos, principalmente a produção de carne suína, verifica-se a geração de dejetos que afetam rios, solos e a atmosfera.

Neste contexto, este estudo possui o objetivo de discutir a possibilidade de utilização de biodigestores para produção de energia através dos dejetos de suínos e a viabilidade de construção de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) pela vasta hidrografia existente na região do Vale do Taquari, RS. Para satisfazer estes objetivos será realizada uma revisão bibliográfica trazendo os conceitos que suportam a reflexão teórica quanto à viabilidade técnica de implantação de ambos os projetos.

Metodologia

A opção metodológica para realizar a pesquisa, cujos resultados embasaram a construção deste artigo, foi a de levantamento bibliográfico, que, para Bell (1997), Gonsalves (2001) e Laville e Dionne (1999), propicia elementos para potencializar o conhecimento sobre um determinado tema, reduzindo o risco de duplicação de pesquisas, além de contribuir para o planejamento do processo de investigação, tanto pela melhor delimitação do foco do estudo, como pela escolha mais precisa de autores, com maior aderência ao tema pesquisado. Além disso, a referida opção de investigação permite, quando for o caso, reaproveitar ou replicar pesquisas e estudos em diferentes situações e áreas de conhecimento, desenvolver estudos que possam cobrir lacunas na literatura, bem como propor temas e problemas inovadores de pesquisa.

O planejamento se faz *mister* em todos os tipos de investigação científica, sendo, no entanto, especialmente relevante no processo de levantamento bibliográfico, pela função precípua de construção da lente teórica que orientará a interpretação da realidade circundante ou contextual, do fenômeno em análise (VIEGAS, 2000; VIANNA, 2001). A primeira etapa do planejamento consiste da delimitação do tema, o qual deverá ser definido de forma muito específica, para evitar ou, no mínimo, reduzir o risco de revisar textos não alinhados com o foco da pesquisa, dificultando a elaboração do instrumento de pesquisa, a identificação de evidências e sua análise (SERRANO, 1994). Nesse sentido, Traldi (2001) destaca a relevância de elaboração de perguntas norteadoras do estudo, como: “O que se pretende pesquisar? Qual é a pergunta de pesquisa? Qual é a hipótese?”.

Em alinhamento com o objetivo da presente pesquisa, a saber, avaliar as alternativas de geração de energia na região do Vale do Taquari, RS, foi formulada a seguinte pergunta de pesquisa: “É viável, tecnicamente, a utilização de biodigestores, para produção de energia, através dos dejetos de suínos, e a construção de PCHs na região do Vale do Taquari, RS?”. A hipótese dos pesquisadores e autores deste trabalho acadêmico de pesquisa é de que existem elementos empíricos que dão suporte à viabilidade técnica às duas alternativas de geração energética, sendo que o primeiro se refere à consolidada cadeia suinocultura e no segundo caso, de instalação de PCHs, à vasta hidrografia que caracteriza a região em análise.

A delimitação da problematização, dos objetivos e da hipótese facultou a pesquisa de fontes bibliográficas que pudessem tanto fornecer elementos para a análise e reflexão sobre a temática abordada, como, também, respaldar o posicionamento dos autores. Cabe destacar que o foco deste trabalho está na evidenciação de elementos constitutivos de análise de viabilidade técnica, sem prejulgar a viabilidade econômica, que não foi objetivo deste estudo.

Utilização dos dejetos de suínos para a produção de biogás (energia elétrica)

A quantidade (cabeças) de suínos de 2005 a 2011 na região do Vale do Taquari, RS, (Tabela 1) não apresenta um crescimento contínuo no referido período, ou seja, no ano de 2008 houve uma redução na quantidade de suínos devido à crise financeira internacional que assolou os mercados, mas a partir de 2009 novamente retornou sua ascensão.

Na análise da quantidade de suínos existentes nesta região vem a seguinte indagação: Qual é a quantidade de dejetos líquidos e sólidos gerados em um período de um ano, utilizando-se, por exemplo, o ano de 2011?

Segundo investigações de Oliveira (1993), a média de produção diária de dejetos nas diferentes fases produtivas é de 2,25 kg/dia/cabeça, ou seja, 821,25 kg/ano/cabeça. Portanto, no ano de 2011, considerando-se a quantidade de suínos existentes (917.273), estes multiplicados pela quantidade de dejetos por ano de cada suíno, obtém-se a quantidade total representada por 753.310.451,3 kg/ano de dejetos de suínos no Vale do Taquari. Esta seria a quantidade de dejetos de suínos disponível para a produção de biogás.

Tabela 1 - Quantidade de suínos na região do Vale do Taquari, RS

Período (Anos)	Suínos (Cabeças)
2005	620.840
2006	633.367
2007	848.343
2008	630.108
2009	680.876
2010	940.880
2011	917.273

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Para Etchebehere e Menes (2005) e Coldedella (2006) o biogás consiste numa mistura de caráter combustível, produzido através de uma digestão anaeróbica de materiais orgânicos perante um substrato. Este processo é realizado por bactérias em ambientes com ausência de oxigênio. É importante lembrar que sua constituição é variável e pode se alterar em função do dejetos ou resíduo em decomposição e das condições do biodigestor (COSTA, 2006; COLDEDELLA, 2006) (Tabela 2).

Tabela 2 - Tipos de gases e o percentual de participação de cada gás no biogás

Tipos de Gases no Biogás	% Encontrado
Metano (CH ₄)	50 a 90
Gás carbônico (CO ₂)	10 a 50
Hidrogênio (H ₂)	0 a 1
Gás Sulfídrico (H ₂ S)	0 a 3
Oxigênio (O ₂) + Nitrogênio (N ₂)	0 a 1

Fonte: Adaptado de Costa (2006).

A produção de biogás ocorre com a atuação das bactérias metanogênicas sobre a biomassa, portanto o biodigestor não produz o biogás, mas dá condições para que este processo ocorra com melhor qualidade. Por sua vez, o biodigestor também facilita a captura do biogás para que não escape na atmosfera (COLDEDELLA, 2006).

Se fosse utilizado todo o montante de dejetos produzidos no ano de 2011 na região do Vale do Taquari, RS, com a utilização de um biodigestor para captar o biogás, teríamos um montante aproximado de 62.775.870,94 m³ de biogás, ou seja, a quantidade de dejetos produzidos no ano de 2011 dividida por 12. Este cálculo está em conformidade com Barrera (1993), que define que para a geração de 1 m³ de biogás são necessários uma média de 12 kg de dejetos suínos. Oliveira (1993) acrescenta que 1 m³ de biogás equivale a 0,66 litros de diesel, 0,70 litros de gasolina ou a 0,18 kWh de energia elétrica.

Nesta concepção, a quantidade de 62.775.870,94 m³ de biogás produziram 401.765.574 kWh de eletricidade, segundo os dados do departamento de eletrotécnica de computadores (UNIVERSIDADE DE COIMBRA, 2006).

No Brasil, a média de consumo anual de energia elétrica por pessoa é de 1.760 kWh e a média mundial é de 2.200 kWh (EDP NO BRASIL, 2013). Pode-se perceber que poderão ser abastecidos durante um ano 228.275 habitantes, em média, no Brasil, somente com a produção de energia resultante do biogás dos dejetos de suínos que são produzidos na região do Vale do Taquari.

O Vale do Taquari apresentava em 2011 uma população de 329.258 habitantes distribuídos numa área de 4.821,1 km² (FEE, 2013). Na continuação da análise, conclui-se que a energia elétrica gerada pelo biogás dos dejetos dos suínos em 2011 tem uma média de abastecimento de 69,3% da população do Vale do Taquari. Nota-se que, atualmente, esta energia elétrica não é utilizada e fica dispersa no ar.

Naturalmente, para implantação deste processo de produção de energia elétrica são necessários estudos de viabilidade econômicos, sociais e ambientais, pois como a região do Vale do Taquari é muito vasta, tendo 4.821,1 km² de área, os dejetos estão distribuídos nesta área e não estão concentrados em apenas um ponto. Seria necessário reunir estes dejetos num único lugar para gerar o biogás, e só então distribuir a energia elétrica à população.

Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs)

Nos anos 80, no Brasil, iniciou-se uma grave crise no setor de energia elétrica causada pela incapacidade financeira de melhoria da estrutura física, elevação da inadimplência, concorrência entre concessionários federais e estaduais e o aumento da demanda de energia em função do aumento do aquecimento da economia na época do plano real, e que perdurou até os anos 90 (CLEMENTE, 2001).

Portanto, a partir dos anos 90, após essa crise que perturbou o setor energético brasileiro, existiam dúvidas quanto ao rumo que seria tomado (CLEMENTE, 2001). Nesse mesmo período iniciou-se uma reorganização que teve como base as tendências mundiais de estruturação para desestabilizar a crise do setor de energia elétrica, como a introdução da competitividade, livre acesso dos produtores de energia aos sistemas elétricos e das privatizações de estatais (POLIZEL, 2007). Mesmo com esta reestruturação de fevereiro de 2001 a julho de 2002 houve um forte racionamento em função dos níveis dos reservatórios das hidrelétricas aliada à deficiência nas linhas de transmissão, resultou no aumento dos preços (LIMA, 2006).

Esta nova estruturação, a partir da crise energética da década de 90, estimulou os projetos de instalação das PCHs (ANDRADE, 2006), com respaldo na Resolução nº 394/98 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) dentro da qual recebe a denominação de usina hidrelétrica de pequeno porte, com capacidade instalada entre 1 MW e 30 MW, e com área de represa da água inferior a 3 km² para a cheia centenária. No comparativo do tamanho de uma usina hidrelétrica, por exemplo, a hidrelétrica de grande porte possui uma capacidade instalada de produzir 12.600 MW de energia elétrica e as consideradas pequenas produzem no máximo 30 MW de energia elétrica (CARVALHO, 2004).

Estas PCHs implicam reduzido investimento na sua instalação, além de reduzidas perdas durante as transmissões de energia elétrica para o consumidor (proximidade entre usina e consumidor). Possuem, também, maior estabilidade dos serviços prestados, pois são de pequeno porte e integram-se ao sistema elétrico local (CARVALHO, 2004; FARIA, 2011). Os autores complementam que em 2010 o Brasil possuía 253 PCHs em plena operação, produzindo 1.276.924 kWh de energia elétrica, e a maior concentração desta produção estava em Minas Gerais com 77 usinas em plena operação, produzindo 397.697 kWh. Homrich e Casarotto Filho (2006) acrescenta que as PCHs idealizam uma eficiente forma de expansão da disponibilização da energia elétrica em lugares isolados e em pequenos centros agrícolas e industriais e, além disso, é uma alternativa importante de energia renovável, visto que não possuem grandes reservatórios de água, fator que reduz a eficiência na produção, mas preserva o meio ambiente, convertendo-se, assim, em um benefício ambiental.

Segundo o IDER (2013) a hidrelétrica de Itaipu inundou uma área de 1.350 km², engolindo assim as Sete Quedas do Rio Iguaçu, considerado um patrimônio natural do Brasil. Outro exemplo é a usina hidrelétrica de Tucuruí, no Estado do Amazonas, que engoliu 2.340 km² de floresta amazônica com toda sua biodiversidade. Estes são dois exemplos da gigantesca área que é inundada na construção de grandes hidrelétricas e sua degradação do meio ambiente.

Com base nos dados divulgados pela Eletrobrás (2013), a área inundada de uma PCH é de até 3 km² e seus tipos em relação à capacidade do reservatório podem ser classificados em: a) a fio d'água: quando o reservatório sempre está cheio e há o extravasamento do excesso de água o tempo todo; b) de acumulação, com regularização diária do reservatório: as vazões da água são inferiores aos mínimos necessários, ou seja, o reservatório fornece o adicional de água diário; c) de acumulação, com a regularização mensal do reservatório: as vazões da água são inferiores aos mínimos necessários, ou seja, o reservatório fornece o adicional de água mensal.

Com base nestas informações, disponibilizadas pela Eletrobrás o tipo de hidrelétrica aplicável na região do Vale do Taquari seria do tipo Fio d'água, pois, como se percebe na Figura 1, o relevo hidrográfico está apropriado para este tipo de instalação apresentando uma densa e ampla rede de drenagem hidrográfica. O relevo desta região é formado por coxilhas e vales rasos, o que facilita a drenagem contínua da água.

A etapa da análise preliminar das características do relevo hidrográfico e dos aspectos topográficos, geológico, hidrológico e ambiental, é denominada por Noyes (1980) e Faria (2011) de estudo de reconhecimento e por Andrade (2006) e Polizel (2007) de prospecção e de estimativa do potencial hidrelétrico. Nesta etapa, a análise é realizada em escritório e permite identificar os custos de implantação e a prioridade das etapas seguintes. Portanto, a importância desta primeira etapa permite minimizar possibilidades desfavoráveis à implantação, que implicariam perdas monetárias e de tempo (NOYES, 1980; FARIA, 2011). No entanto, vale destacar, conforme Osava (2008) a relevância de estabelecimento de um limite para a implantação de PCHs, que, em número excessivo pode ser tão prejudicial quanto a implantação de uma grande hidrelétrica ao meio ambiente.

É possível afirmar que dentre as fontes de geração das energias limpas, as PCHs são oportunidades de negócios atraentes em função da legislação branda, incentivos fiscais e financeiros (OSAVA, 2008). Mas o autor alerta que estes empreendimentos também alteram o dinâmico biológico quando localizadas numa mesma bacia, podendo ocasionar a redução da quantidade de peixes, pois alteram as condições hidrológicas e de nutrição.

Figura 1 - Relevo hidrográfico da região do Vale do Taquari, RS



A título de exemplo de projeto de implantação bem sucedido pode-se citar o caso das PCHs pela Cooperativa Regional de Eletrificação Rural do Alto Uruguai (CRERAL). Esta referida geradora de energia distribui energia para 6.300 clientes na área rural do município de Erechim, RS. Na implantação desta PCH as construções geraram pequenos impactos ambientais nas propriedades rurais, sem a necessidade de desapropriações ou de supressões significativas das lavouras desses pequenos agricultores, além do baixo custo que os mesmos pagam, já que todos são sócios.

Considerações finais

Em relação às possíveis fontes energéticas consideradas limpas para a região do Vale do Taquari, RS, considera-se que a energia elétrica, proveniente do biogás, é uma alternativa tecnicamente viável, em virtude da grande cultura de suínos na região e, também, a construção de PCHs, pois essa área apresenta uma adequada bacia hidrográfica, tanto sob o ponto de vista de relevo como geologia, para a instalação destas estruturas.

Desta forma, a geração de energia elétrica pelo processo do biogás derivado dos dejetos de suínos pode representar uma alternativa interessante como fonte de energia elétrica ambientalmente correta, ressalvada a necessidade de viabilização da implantação de unidades geradoras. Também considera-se fundamental a articulação política com os atores envolvidos nestes processos para discutirem sobre o desenvolvimento e o meio ambiental.

Conclui-se que na região do Vale do Taquari, RS, há viabilidade para a implantação das fontes energéticas alternativas, como a energia elétrica proveniente do biogás e a implantação das PCHs, para iniciar a colaboração da conservação ambiental desta região e estimular o desenvolvimento.

Considera-se também que, para o biogás e para as PCHs, o estudo evidencia que os impactos que acarretam no meio ambiente e, em especial na vida humana, são muito inferiores às fontes energéticas convencionais. Desta forma, essas fontes apresentadas estariam em conformidade com o princípio ambiental da precaução que diante das incertezas científicas recomenda que não se utilize a energia até se ter a certeza dos prejuízos que pode ocasionar ao ambiente.

À guisa de conclusão ressalta-se que para a implantação do biogás e das PCHs no Vale do Taquari se faz *mister* atender às determinações ambientais em primeiro lugar, para, depois, prover os recursos para a implantação das mesmas.

Referencias

- ANDRADE, J. S. O. **Pequenas Centrais Hidrelétricas**: Análise das causas que impedem a rápida expansão de um programa de PCH no Brasil. 2006. 88 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade de Salvador, Salvador, 2006.
- BARRERA, P. **Biodigestores**: energia, fertilidade e saneamento para a zona rural. São Paulo: Ícone, 1993.
- BELL, J. **Como realizar um projeto de investigação**: um guia para a pesquisa em ciências sociais e da educação. Lisboa: Gradiva, 1997.
- CARVALHO, E. C. V. **Projeto de gerenciamento integrado das atividades desenvolvidas em terra na bacia do São Francisco**: aproveitamento do potencial hidráulico para geração de energia. 2004.
- CLEMENTE, L. **Seleção de potência instalada ótima no de PCHs no contexto de mercados competitivos**. 2001. 270 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.
- COSTA, D. F. **Gestão de energia elétrica a partir do biogás do tratamento do esgoto**. 2006. Dissertação (Mestrado em Energia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

- COLDEDELLA, A. **Viabilidade do uso de biogás na bovinocultura e suinocultura para geração de energia elétrica e irrigação em propriedades rurais**. 2006. 74f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2006.
- EDP NO Brasil. **Geração, Comercialização e Distribuição de Energia Elétrica**. Disponível em: <http://www.edpbr.com.br/energia/pesquisadores_estudantes/energia_eletrica/curiosidades/curiosidades.asp>. Acesso em: fev. 2013.
- ELETOBRÁS. **Diretrizes para projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas**. Disponível em: <<http://www.eletobras.com/.../FileDownload.ThrSvc.asp?>>. Acesso em: fev. 2013.
- ETCHEBEHERE, C., MENES, R. J. **Processos Anaeróbios de tratamento de Matéria Orgânica**. In: CURSO BIOLÓGICO DE RESÍDUOS, 5., 18 a 30 abr. 2005. Florianópolis: PROSUL/CNOq - UFSC/UDELAR/UNLP, 2005.
- FEE – Fundação de Economia e Estatística. Disponível em: <http://www.fee.tcche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_coredes_detalhe.php?corede=Vale+do+Taquari>. Acesso em: fev. 2013.
- FARIA, F. A. M. **Metodologia de prospecção de pequenas centrais hidrelétricas**. 2011. 120 f. Dissertação (Mestrado Engenharia Hidráulica) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Campinas: Alínea, 2001.
- HOMRICH, A. S.; CASAROTTO FILHO, N. Análise comparativa de investimentos no setor elétrico: implantações de pequenas centrais hidrelétricas x linhas de transmissão. In: ENEGEP, 26., 2006. **Anais...** Fortaleza: 2006.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: jan. 2013.
- IDER. **O Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Energias Renováveis**. Disponível em: <<http://www.ider.org.br/oktiva.net/1365/nota/27671/>>. Acesso em: jan. 2013.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul; Belo Horizonte: UFMG, 1999.
- LIMA, F. A. **A regulação por contratos no setor elétrico brasileiro: O contrato de comercialização de energia elétrica no ambiente regulado – CCEAR e os leilões de energia**. 2006. 43 f. Monografia em Direito da Regulação e Defesa da Concorrência. Brasília: Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade de Brasília, 2006.
- NOYES, R. **Small and Micro Hydroelectric Power Plants: Technology and Feasibility**. Noyes Data Corp, 1980. 457 p.
- OLIVEIRA, P. A. V. **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Brasília, DF: Embrapa Suínos e Aves, 1993.
- OSAVA, M. **Enxurrada de pequenas centrais hidrelétricas**. Disponível em: <<http://www.mwglobal.org/ipsbrasil.net/nota.php?idnews=4014>>. Acesso em: nov. 2008.
- POLIZEL, L. H. **Metodologia de prospecção e avaliação de pré-viabilidade expedita de geração distribuída: caso eólico e hidráulico**. 2007. 160 f. Dissertação (Mestrado em Energia de Potência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- SERRANO, G. P. **Investigación cualitativa: Retos e Interrogantes, II Técnicas y análisis de datos**. Madrid: La Muralla, 1994.
- TRALDI, M. C. **Monografia passo a passo**. 3. ed. São Paulo: Alínea, 2001.
- UNIVERSIDADE DE COIMBRA. **Departamento de eletrotécnica e de computadores**. 2006. Disponível em: <<https://woc.uc.pt/deec/getFile.do?tipo=2&id=3907>>. Acesso em: jan. 2013.
- VIANNA, I. O. A. **Metodologia do trabalho científico: um enfoque didático da produção científica**. 20. ed. São Paulo: E.P.U., 2001.

VIEGAS, W. **Fundamentos de metodologia científica**. Brasília: UnB, 2000.

Tecnologia *Thermal Pest Control* – TPC, uma alternativa ambiental para o controle de pragas nos vinhedos

Ebert, L. C.¹, Schlosser, J. F.², Ferrer, P. G. S.³, Estrada, J. S.⁴

¹Universidade Federal de Santa Maria (leandroebert@gmail.com); ²Universidade Federal de Santa Maria (josefernandoschlosser@gmail.com); ³Universidade Federal de Santa Maria (psilvaferer@gmail.com); ⁴Universidade Federal de Santa Maria (j.solis.estrada@gmail.com)

Resumo

A tecnologia que utiliza um fluxo de ar quente gerado e aplicado por uma máquina acoplada a um trator, o sistema *Thermal Pest Control* (TPC), vem sendo utilizada na agricultura como alternativa aos métodos tradicionais de aplicação com agrotóxicos visando ação no controle de pragas da videira. Este trabalho objetivou levantar informações sobre a aplicação da tecnologia TPC nos vinhedos brasileiros. Para o estudo, utilizou-se uma metodologia de pesquisa exploratória, empregando como ferramenta de coleta de dados um questionário online aplicado à comunidade relacionada à vitivinicultura no país. Observou-se que a comunidade vitivinícola conhece essa tecnologia e uma parte a utiliza seja na produção agrícola ou em pesquisas. Na visão dessa comunidade, para que a tecnologia seja eficaz, o ar deve ser entregue à planta pela máquina em condições adequadas de temperatura e velocidade, devendo haver regulagens do equipamento para tal, e ainda, a tecnologia deve ser associada a outros métodos de controle, visando o Manejo Integrado de Pragas. Para a avaliação da eficácia da tecnologia, o critério mais importante seria a diminuição das aplicações de agrotóxicos, de forma a tornar o manejo mais sustentável, seguido pela melhoria do aspecto fitossanitário do vinhedo. Mais estudos nesse sentido são necessários para consolidação da tecnologia como alternativa nos vinhedos brasileiros.

Palavras-chave: Controle de pragas. Tecnologia alternativa. Viticultura.

Área Temática: Tecnologias ambientais aplicados à agropecuária

Abstract

The technology uses a stream of hot air generated and applied by a machine attached to a tractor, the system *Thermal Pest Control* (TPC), has been used in agriculture as an alternative to traditional methods of pesticide application seeking action in pest control vine. This study aimed to gather information on the application of technology in the vineyards TPC Brazilians. For the study, we used an exploratory research methodology, employing as a tool for data collection a questionnaire applied to the online community related to viticulture in Brazil observed that the wine community knows this technology and some of the uses, whether in agricultural production, or research. In view of this community, for technology to be effective, the air must be delivered to the plant by the machine under appropriate conditions of temperature and speed settings must be the equipment for it, and yet, the technology must be combined with other control methods. To evaluate the effectiveness of the technology, the most important criterion would be the reduction of pesticide applications, followed by the improvement of the appearance of the plant vineyard. More studies in this direction are necessary for consolidation of technology as an alternative in the vineyards Brazilians. .

Key words: Pest control. Alternative technology. Viticulture.

Theme Area: Environmental Technologies

Introdução

Nos vinhedos brasileiros, especialmente devido às condições de umidade, favoráveis à ocorrência de doenças fúngicas, o controle químico por meio do uso de fungicidas é prática amplamente utilizada, especialmente se tratando do principal patógeno da cultura no país, o míldio. A pulverização com fungicidas e a utilização de cultivares resistentes, quando disponíveis,

são alguns dos métodos usualmente recomendados para o manejo do míldio (AMORIM; KUNIYUKI, 2005). Entretanto, a aplicação de agrotóxicos tem se tornado, nos últimos anos, uma das mais controversas e difíceis atividades para a agricultura de hoje, uma vez que têm sido alvo de crescente preocupação por parte dos diversos segmentos da sociedade em virtude de seu potencial de risco ambiental (BARCELLOS et al., 1998; GIL MOYA et al., 2010) o que tem favorecido a busca por novas formas de controle de pragas que não envolvam o uso de agrotóxicos na agricultura.

Além da elevada necessidade de aplicações em virtude das doenças fúngicas no Brasil, o público consumidor de vinhos finos a cada ano está mais exigente, o que faz com que a indústria vitivinícola busque formas de atender a demanda por qualidade nos vinhos, mas também se preocupe com os impactos da agricultura sobre o meio ambiente. Esse cenário motivou o surgimento de uma alternativa para o controle fitossanitário da videira visando, conseqüentemente, diminuir os impactos ambientais da atividade, o método de controle térmico de pragas, *Thermal Pest Control* (TPC).

A tecnologia TPC utiliza apenas um fluxo de ar quente sobre as plantas para o controle de pragas e doenças, sendo que a energia para aquecimento do ar é fornecida através de um queimador de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP). A aplicação é realizada com uma máquina desenvolvida especialmente para a tecnologia TPC, a qual é acoplada a um trator convencional e puxada nas fileiras dos vinhedos, sendo o ar aquecido aplicado sobre as plantas pelas duas laterais da máquina, atingindo, portanto, duas fileiras de plantas. Esta tecnologia já vem sendo utilizada, conforme a EPAGRI (2011), por cerca de 40 produtores de uvas no Brasil, sendo a grande maioria do Rio Grande do Sul, da região do Vale do Rio São Francisco, de São Paulo e de Santa Catarina.

O tratamento com TPC propõe a ação de duas formas no controle de pragas: a primeira, seria desencadeando os mecanismos de autodefesa da planta através do estresse a que é submetida com o fluxo de ar quente, e a segunda, a eliminação de fungos, bactérias e insetos que não resistem a essa exposição à alta temperatura. Esta tecnologia surge como alternativa aos métodos tradicionais com produtos químicos para o controle das pragas e doenças que acometem a produção de uvas do Brasil. Segundo o IBRAVIN (2011), na produção vitícola, o Brasil é o primeiro país a usar esta tecnologia.

Para Niederle (2011), essa tecnologia responde, justamente, ao tipo de crítica ecológica que incide sobre a produção vitícola brasileira e corrobora a emergência de um tipo de valor ecológico que se constitui de modo cada vez mais perene no seio de distintas formas de qualificação da produção vitivinícola. Giovannini e Manfroi (2009) relataram que a tecnologia TPC vem sendo testada na Serra Gaúcha com bons resultados. Entretanto, para Domingues (2013), a relação estresse biótico e abiótico e a resposta de defesa pelo vegetal ainda não são bem compreendidas pelos fisiologistas e carecem de maiores estudos para que haja a conseqüente redução da utilização de agrotóxicos nas lavouras.

É nesse contexto que surge o interesse pela realização de um estudo exploratório sobre a utilização desta técnica nos vinhedos do país, visando atender às necessidades e carências de informações sobre um assunto tão recente e relevante na atividade vitivinícola brasileira. Para isso, esse trabalho teve como objetivo levantar informações sobre a aplicação da tecnologia TPC nos vinhedos brasileiros.

Metodologia

Para o estudo, utilizou-se de uma metodologia de pesquisa exploratória, utilizando como ferramenta de coleta de dados um questionário aplicado online à comunidade relacionada à vitivinicultura no país. Conforme Collis e Hussey (2005), uma pesquisa exploratória deve ser realizada quando não existem informações precisas sobre um problema, adequando-se, portanto, ao objeto desse estudo, a utilização da tecnologia TPC no Brasil.

O “Questionário TPC - Fatores de influência para sua utilização nas condições vitivinícolas do Brasil”, foi desenvolvido na plataforma Google Drive® 2012 para ser preenchido no ambiente online e disponibilizado a partir de setembro de 2012, no endereço <http://sites.google.com/site/projetoufsmtpc>, como ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Tela inicial do site do Projeto TPC



O público alvo, respondente do questionário, foi restrito a profissionais, produtores e técnicos, relacionados com a produção vitivinícola, representativos das regiões produtoras do Brasil, tais como: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e o Vale do São Francisco (região do semiárido), principalmente nos Estados da Bahia e Pernambuco. O endereço para acesso foi enviado por e-mail, juntamente com uma apresentação sobre a pesquisa, a empresas vinícolas, cooperativas, instituições de pesquisa, de ensino, empresas de consultoria, bem como profissionais e produtores individuais. Além disso, foi divulgado em redes sociais, sites e blogs especializados em uvas e vinhos.

O questionário foi dividido em duas partes ou seções. A primeira (A), correspondeu à informação relacionada com a identificação do participante e a segunda, seção (B), visou responder às seguintes questões, sendo elas de múltipla escolha:

1. Você tem conhecimento prévio do Sistema *Thermal Pest Control* – TPC?
 - 1.1 Se sim, informe onde obteve esse conhecimento.
2. Você utiliza ou têm experiência com a tecnologia TPC?
 - 2.1. Se sim, em que atividade?
3. Quais parâmetros você considera os mais importantes para que ocorra maior eficácia da aplicação do sistema *Thermal Pest Control*?
4. Quais parâmetros permitiriam fazer uma correta avaliação da eficiência e eficácia do controle térmico de pragas TPC?

No último campo o entrevistado tinha a opção de enviar os resultados. Então, as respostas selecionadas por eles eram automaticamente inseridas em uma planilha virtual que, posteriormente, foi salva como arquivo do programa Microsoft Office Excel® 2007 para tabulação das informações fornecidas. Em seguida, os percentuais das frequências de respostas foram calculados e comparados entre si em tabelas elaboradas para este fim, apresentadas a seguir.

Resultados

O Questionário TPC - Fatores de influência para sua utilização nas condições vitivinícolas do Brasil alcançou um total de 66 entrevistados entre o público alvo, conforme a Tabela 1, de

produtores, diretores, pesquisadores, estudantes, técnicos, consultores, extensionistas, enólogos e responsáveis técnicos relacionados à atividade vitivinícola brasileira.

Tabela 1 - Caracterização dos entrevistados

Campo de atuação	%
Pesquisador	33,3
Estudante	21,2
Responsável técnico	19,7
Produtor	15,2
Gerente ou Diretor	13,6
Enólogo	13,6
Consultor (assistência técnica)	10,6
Técnico de nível médio (agrícola, viticultura e enologia)	6,1
Extensionista	4,5
Regiões	%
Serra Gaúcha	27,3
Central do RS	24,2
Campanha Gaúcha	13,6
Santa Catarina	10,6
São Paulo	9,1
Paraná	3,0
Vale do São Francisco	3,0
Serra do Sudeste do RS	1,5
Noroeste RS	1,5

A Tabela 1 ainda trata da distribuição geográfica dos entrevistados, 68,2% declaram como região o Rio Grande do Sul, percentual condizente à realidade da produção vitícola nacional, pois segundo o IBRAVIN (2011) o Estado é responsável por 55% da produção de uvas no país e conforme Mello (2010), por 90% da elaboração de vinhos, sucos e demais derivados da uva. Os entrevistados distribuíram-se entre todas as regiões produtoras do Estado, Serra Gaúcha, Central, Campanha Gaúcha, Serra do Sudeste e ainda do Noroeste do Rio Grande do Sul. Santa Catarina, São Paulo, Paraná e o Vale do São Francisco foram as regiões que compuseram os outros 31,8% da amostra, todas de importância vitícola no país.

A atuação em relação à vitivinicultura e a distribuição geográfica dos entrevistados indicam a amostra da população do público alvo do estudo como representativa à realidade da comunidade vitivinícola brasileira, o que permitiu a posterior análise dos dados obtidos.

O levantamento de informações do entrevistado em relação à tecnologia *Thermal Pest Control*, presente na Tabela 2, permitiu observar que a comunidade, em sua maioria, conhece a tecnologia TPC, porém apenas uma parte dela (20 entrevistados) afirmou utilizar ou ter experiência com a mesma.

Dos entrevistados que declararam conhecer o sistema (Tabela 2), a maior parte afirmou que obteve tal conhecimento através de um meio considerado informal, que seria através de produtores conhecidos que já o utilizam. Este item esteve à frente dos meios comuns e formais de divulgação, como palestras, eventos, informativos ou recomendações de profissionais.

Outra informação importante observada na Tabela 2 é de que, do percentual que possui experiência com TPC, além da utilização na produção agrícola, considerável parcela declarou utilizar ou ter experiência em pesquisas com TPC, o que indica que apesar de ainda haver poucas publicações científicas a respeito, a comunidade científica relacionada está atenta ao surgimento da tecnologia e sua utilização no Brasil.

A Tabela 3 diz respeito aos parâmetros de importância para eficácia da aplicação do Sistema TPC e os resultados indicam como os dois mais importantes, aqueles critérios relacionados aos princípios básicos da tecnologia: a temperatura deve chegar às plantas com temperatura suficiente para eliminar as pragas basicamente pelo próprio calor e o fluxo de ar deve ser entregue às plantas em condições suficientes para ativar os mecanismos de defesa da planta através do estresse causado com a aplicação.

Tabela 2 - TPC na comunidade vitivinícola brasileira

Tem conhecimento sobre a tecnologia TPC	%
Não	16,7
Sim	83,3
Se sim, onde obteve conhecimento	%
Produtores conhecidos que utilizam o sistema	28,8
Revistas, jornais, internet e/ou outros informativos	18,2
Profissionais que informaram sobre o sistema TPC	18,2
Palestras ou exposições da empresa e vendedores	15,2
Simpósios, seminários, congressos ou demais eventos	1,5
Acompanhamento de áreas	1,5
Utiliza ou tem experiência com a tecnologia TPC	%
Não	59,7
Sim	30,3
Se sim, em que área utiliza ou tem experiência	%
Produção Agrícola	19,7
Pesquisa	9,1
Assistência ou consultoria	1,5
Ensino	1,5

Tabela 3 - Parâmetros de importância para eficácia da aplicação TPC

Parâmetros da aplicação	%
Deve ocorrer segundo um cronograma de atividades, estando associada a outras práticas de Manejo Integrado de Pragas.	59,1
A velocidade e a temperatura do ar devem ser entregues à planta de forma suficiente para que ocorra o estresse e ative os mecanismos de autodefesa.	68,2
A temperatura do ar deve chegar à planta na faixa recomendada para controlar fungos, bactérias e insetos que não resistem a essa temperatura e ainda desidratar ovos e larvas da superfície da planta.	69,7
A umidade e a temperatura do ar, que ocorrem no vinhedo como consequência do tratamento, devem inibir os organismos-praga pelo déficit de pressão de vapor (DPV) do ar.	18,2
O tratamento deve ser realizado em condições de baixa umidade para facilitar a retirada de umidade do ar a ser aplicado.	19,7
A máquina deve ter dimensões compatíveis com as condições de produção vitícola, possibilitando a sua locomoção e operacionalidade.	48,5
Recomendação de regulagem de saída de temperatura e velocidade do ar do equipamento para diferentes condições climáticas.	59,1
Regulagens de altura e largura possibilitando o correto alcance da vegetação.	57,6

A regulagem da temperatura e da velocidade do ar de acordo com diferentes condições climáticas e as regulagens de altura e largura para correto alcance do dossel vegetativo foram os critérios seguintes com maior frequência de respostas, juntamente com a associação do uso do sistema TPC com outras atividades do Manejo Integrado de Pragas (Tabela 3), objetivando, portanto, o manejo das pragas como um todo, incluindo o uso do sistema TPC no programa.

Essas questões relacionadas ao manejo operacional da tecnologia visam exatamente formas para que o equipamento permita o alcance da temperatura e da velocidade do ar para eficácia da aplicação TPC, critérios estes os mais importantes para a eficácia da tecnologia para a comunidade, como levantado anteriormente, indicando, portanto, com este resultado, como esta comunidade compreende que tais condições devam ser alcançadas.

Para a avaliação da eficácia da tecnologia, de acordo com a Tabela 4, o critério mais importante seria a diminuição das aplicações de agrotóxicos, seguido pela melhoria do aspecto fitossanitário do vinhedo, o que indica que a eficácia da utilização da tecnologia, na visão dos entrevistados, está relacionada a uma melhoria do aspecto fitossanitário reduzindo uso de agrotóxicos, que seria a proposição básica do sistema TPC como alternativa ao controle tradicional.

Tabela 4 - Critérios de importância para avaliação da eficiência e eficácia do TPC

Critérios	%
Capacidade operacional (Ritmo operacional)	25
Melhoria do aspecto fitossanitário do vinhedo	70
Eliminação de pragas, doenças e patógenos	60
Qualidade da maturação fenólica e fenológica do vinhedo	39
Redução da perda de produtividade devido às pragas	40
Diminuição das aplicações de agrotóxicos	78
Redução dos custos de produção	60
Aumento do preço de venda do produto devido ao valor agregado	16
Aumento na resistência das plantas	28
Diminuição da contaminação ambiental	46
Resultado da safra de acordo com o planejado	7
Acréscimo na qualidade da uva e do vinho	33
Velocidade e temperatura do ar atingindo a planta de acordo com a recomendação	22
Sustentabilidade do agronegócio vitivinícola	34

Observa-se aqui, que o aumento do valor agregado do produto e o resultado da safra de acordo com o planejado foram os critérios com menor percentual de respostas, ou seja, para os entrevistados, o mais importante é a possibilidade de eficiência no controle fitossanitário do vinhedo diminuindo a carga de agrotóxicos sobre o cultivo, sendo este o ponto chave da tecnologia *Thermal Pest Control*.

Conclusão

A aplicação da técnica denominada *Thermal Pest Control* – TPC na vitivinicultura brasileira apresenta uma proposta de abordagem ambiental, visando, ao menos, diminuir a utilização de agrotóxicos na atividade e apesar de recente, é bastante conhecida pela comunidade relacionada à produção vitivinícola do Brasil, inclusive já sendo objeto de pesquisas pela comunidade científica relacionada à uva e ao vinho e tendo já sido utilizada na produção de uvas por uma fração considerável do público em questão. O principal meio de disseminação de informações a respeito da tecnologia TPC tem sido outros produtores que a utilizam, sendo este meio mais efetivo do que outros meios formais ou mais tradicionais de divulgação.

O trabalho permitiu identificar que, na visão da comunidade relacionada à produção de uvas e vinhos, para que a tecnologia seja eficaz no controle de pragas, deve alcançar requisitos básicos de temperatura e velocidade do ar nas plantas, conseguindo isto em diferentes condições ambientais e de cultivo através de recomendações de regulagens do equipamento. Além do mais, as aplicações *Thermal Pest Control* devem ocorrer dentro de uma abordagem do Manejo Integrado de pragas, associada com alternativas tradicionais de controle. Os entrevistados indicaram como mais importante para eficácia e eficiência do uso da tecnologia TPC a possibilidade de melhoria no aspecto fitossanitário do vinhedo com diminuição da carga de agrotóxicos sobre o cultivo, sendo este um ponto chave da proposta e para consolidação da tecnologia na vitivinicultura brasileira.

Para a consolidação do uso da tecnologia TPC no controle de pragas da videira por parte dessa comunidade, ainda são necessários estudos que permitam as recomendações e regulagens adequadas de utilização para que ocorra diminuição da necessidade de aplicação de agrotóxicos com a melhoria do aspecto fitossanitário do vinhedo.

Referências

- AMORIM, L.; KUNIYUKI, H. Doenças da videira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas. 4.ed. **Agronômica Ceres**, São Paulo, v. 2, p. 639-651, 2005.
- BARCELLOS, L. C.; CARVALHO, Y. C.; SILVA, A. L. Estudo sobre a penetração de gotas de pulverização no dossel da cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. **Eng. Agric.**, v. 6, n. 2, p. 81-94, 1998.
- COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração**. 2. ed., Porto Alegre: Bookman, 2005.
- DIAS-ARIEIRA, C. R.; FERREIRA, L. R.; ARIEIRA, J. O. Atividade do óleo de *Eucalyptus citriodora* e *Azadirachta indica* no controle de *Colletotrichum acutatum* em morangueiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 36, p. 228-232, 2010.
- DOMINGUES, B. A. **Ácido salicílico, abscísico e jasmônico em videiras submetidas ou não à aplicação da tecnologia TPC (Thermal Pest Control)**. 77 p. Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Piracicaba, 2013.
- EPAGRI. Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária. Máquina de ar quente elimina pragas em videiras. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis. v. 24, n. 1, mar. 2011.
- GIL MOYA, E.; LLORENS, C. J.; LLOP C. J.; QUERALTÓ, A. M. **Desarrollo de un prototipo para la aplicación variable de productos fitosanitarios en viña**. Mejora de la calidad del producto y reducción del riesgo de contaminación ambiental, Unitat de Mecanització Agrària Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia Universitat Politècnica de Catalunya. Espanha. 2010.
- GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. **Elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros**. Bento Gonçalves: 2009.
- IBRAVIN - Instituto Brasileiro do Vinho. Rio Grande do Sul colhe uma safra de uva recorde este ano. **Informativo Saca-rolhas**, Bento Gonçalves, ano 2, n. 4, set. 2011a.
- _____. Vinícolas brasileiras aplicam nova tecnologia para o cultivo de uva sem uso de agrotóxicos e pesticidas. **Informativo Saca-rolhas**, Bento Gonçalves, ano 2, n. 4, set. 2011b.
- MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2010**. Embrapa Uva e Vinho, Artigos Técnicos. Bento Gonçalves/RS, 2010.
- NIEDERLE, P. A. **Compromissos para a qualidade: projetos de indicação geográfica para vinhos no Brasil e na França**. 2011. 263 p. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

SOUZA, R. T. de.; PALLADINI, L. A. **Tecnologia para aplicação de produtos fitossanitários em videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 73).

Gestão de pragas agrícolas, perspectivas para a utilização de tecnologias sustentáveis de aplicação de agrotóxicos

Ebert, L. C.¹, Schlosser, J. F.², Ferrer, P. G. S.³, Estrada, J. S.⁴

Universidade Federal de Santa Maria, ¹(leandroebert@gmail.com); ²(josefernandoschlosser@gmail.com);
³(psilvaferer@gmail.com); ⁴(j.solis.estrada@gmail.com)

Resumo

Esta pesquisa objetivou identificar e discutir as percepções de profissionais pesquisadores e especialistas em tecnologia de aplicação de agrotóxicos sobre a possibilidade de empregar uma gestão ambiental de pragas nas culturas, a fim de permitir o posterior desenvolvimento do Sistema de Apoio à Decisão em Tecnologia de Aplicação de Precisão – SISD-TAP. Para o estudo, utilizou-se uma metodologia de pesquisa exploratória, empregando como ferramenta de coleta de dados um questionário online aplicado à profissionais e pesquisadores em tecnologia de aplicação de agrotóxicos. Os principais resultados indicaram que, na percepção dos entrevistados, a utilização da gestão ambiental de pragas nas culturas deve ser inserida no contexto no Manejo Integrado de Pragas (MIP), entretanto, sem desconsiderar a aplicação química quando necessária. Na visão deles, além de o monitoramento do limiar de dano econômico, as condições ambientais devem ser observadas na decisão do momento de aplicação e, para avaliação da eficiência dos controles, a cobertura de gotas no alvo é o método mais importante. Estes resultados permitem dar embasamento para o desenvolvimento do sistema SISD-TAP, além de orientar de forma adequada os lineamentos técnicos para a gestão ambiental de pragas nas culturas considerando as necessidades e demandas dos profissionais especialistas e pesquisadores em tecnologia de aplicação.

Palavras-chave: Controle de pragas. Tecnologia de aplicação. Sistemas de decisão.

Área Temática: Gestão ambiental no meio rural

Abstract

This research aimed to identify and discuss the perceptions of professional researchers and experts on pesticide application technology for the possibility of employing environmental management of pests on crops, to enable the further development of Decision Support System Precision Technology Application (SISD-TAP). For the study, we used an exploratory research methodology, employing as a tool for data collection a questionnaire applied to online professionals and researchers in pesticide application technology. Results indicated that the perception of the respondents, the use of environmental management of pests on crops should be placed in the context in Integrated Pest Management (IPM), however, without disregarding chemical application when needed. In their view, in addition to monitoring the economic damage threshold, environmental conditions observed in deciding the time of application and for evaluating the effectiveness of controls, coverage drops on target is the most important. These results provide basis for the development of the SISDTAP, and guide appropriately the technical guidelines for the environmentally sound management of pests in the crops considering the needs and demands of professional experts and researchers in application technology.

Key words: Pest control. Application technology. Decision systems.

Theme Area: Environmental management in rural

Introdução

Em muitos países, o controle de pragas tem se baseado principalmente em uma frequente e sistemática aplicação de produtos químicos (agrotóxicos). Este uso excessivo e desordenado gerou nos últimos anos impactos desfavoráveis sobre o ambiente, tendo como consequência o

aumento da poluição ambiental, como por exemplo, contaminação de solos, águas superficiais e subterrâneas. O uso indiscriminado dessas substâncias, muitas vezes, contribui para a evolução da resistência em pragas, (insetos, fungos, ou plantas daninhas), o que tem complicado ainda mais o alcance de eficácia nos controles na aplicação de defensivos. Nesse contexto, pode-se dizer que a gestão inadequada das práticas agrícolas pode gerar grandes perdas econômicas ao produtor e provocar mudanças prejudiciais no ambiente onde se desenvolve a cultura e, dessa forma, causa danos a uma agricultura que tem que alimentar, vestir e fornecer combustível para uma população mundial em rápido crescimento (COLBACH, 2010).

Dessa forma, as deficiências no planejamento do manejo de pragas nas culturas agrícolas podem torná-lo insustentável, aumentando o potencial de risco ambiental e diminuindo o retorno econômico dos tratamentos. Segundo a ANDEF (2013), a tecnologia de aplicação deve ser planejada de maneira responsável e sustentável, sempre visando minimizar o potencial de danos à saúde humana, animal e aos recursos naturais. Tendo em vista a complexidade de fatores que passam a ser considerados quando se visa alcançar este ideal de tecnologia sustentável de aplicação de agrotóxicos, torna-se bastante complexo o planejamento da gestão ambiental de pragas nas propriedades agrícolas. No Brasil, a maior parte da agricultura com significativo valor econômico depende da aplicação de produtos químicos. Já em 2008, o Brasil se tornou o maior consumidor de agroquímicos do mundo (DORNELLES, 2008).

Sendo assim, quando se visa o desenvolvimento de um sistema de apoio à decisão para auxiliar na gestão de pragas nas culturas, torna-se importante a realização de um estudo exploratório que englobe, tanto as necessidades de profissionais especialistas em tecnologia de aplicação, quanto de pesquisadores no tema, para que o sistema possa ser eficiente de um ponto de vista técnico e ofereça orientações adequadas e soluções sustentáveis que auxiliem realmente o planejamento nas propriedades. Lewis et al. (1997) indicaram que o desenvolvimento de um sistema de apoio visa incentivar os agricultores a adotarem uma abordagem mais ecológica em suas atividades diárias.

Esse trabalho apresenta uma relevância fundamental para fornecer informações que possam orientar e promover o desenvolvimento de um programa de análise, aplicação e avaliação, realizado a partir de modelos que descrevem e preveem os processos envolvidos na tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas, o qual pretenda, de forma simples, prática e efetiva, prover ao produtor agrícola de alternativas sustentáveis e ecológicas a partir de cenários para a gestão do controle das pragas e doenças em suas lavouras, de acordo com os critérios de sustentabilidade.

Os objetivos dessa pesquisa foram identificar e discutir as percepções de profissionais pesquisadores e especialistas em tecnologia de aplicação de agrotóxicos sobre a possibilidade de empregar uma gestão ambiental de pragas nas culturas, a fim de possibilitar o desenvolvimento posterior do Sistema de Apoio à Decisão em Tecnologia de Aplicação de Precisão – SISD-TAP, visando prover ao produtor, alternativas sustentáveis para auxílio na tomada de decisão da gestão de pragas nas culturas.

Metodologia

Para o estudo, utilizou-se uma metodologia de pesquisa exploratória através de um questionário online. Conforme Collis e Hussey (2005), uma pesquisa exploratória deve ser realizada quando não existem informações precisas sobre um problema, adequando-se, portanto, ao objeto desse estudo. A coleta das informações foi realizada a partir do questionário “Fatores de Influência SISD-TAP”, desenvolvido na plataforma Google Drive® 2012, para ser preenchido no ambiente online e disponibilizado a partir de setembro de 2012 no endereço eletrônico: <https://sites.google.com/site/sisdtaoprojeto>.

O público do questionário foi restrito a profissionais que atuem com tecnologia de aplicação: engenheiros agrônomos, técnicos e agricultores e a pesquisadores, docentes e estudantes em áreas afins. Foram enviados convites eletronicamente (e-mail) juntamente com

uma apresentação sobre a pesquisa. O questionário foi dividido em duas partes ou seções, a primeira (A), correspondeu à informação relacionada com a identificação do participante e a segunda, seção (B), visou responder às seguintes questões, sendo a primeira aberta e as demais de múltipla escolha:

1. Segundo sua experiência, qual o tratamento (controle de pragas) mais adequado?
2. Segundo sua experiência, qual destas situações mais influencia o melhor momento de aplicação do produto fitossanitário para o controle de pragas nas culturas?
3. Quais as variáveis que permitiriam fazer uma correta avaliação da eficiência e eficácia de um controle químico fitossanitário?

No último campo o entrevistado tinha a opção de enviar os resultados. Então, as respostas selecionadas por eles eram automaticamente inseridas em uma planilha virtual que posteriormente foi salva como arquivo do programa Microsoft Office Excel® 2007 para tabulação das informações fornecidas. Em seguida, os percentuais das frequências de respostas foram calculados e comparados entre si em tabelas elaboradas para este fim, apresentadas a seguir.

Resultados

Foram alcançadas 104 respostas ao questionário por parte de profissionais envolvidos na aplicação da tecnologia de agrotóxicos dos seguintes países: Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Chile, Espanha, Uruguai, Paraguai, Peru e Venezuela.

A Tabela 1 apresenta o percentual de respostas para cada tratamento de pragas mencionado pelos entrevistados como o mais adequado:

Tabela 1 - Controle de Pragas mais adequado para profissionais e pesquisadores em Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos

Tratamento (controle de pragas)	% Respostas
Manejo Integrado de Pragas (MIP)	24
Controle Químico	14
Eficiência x impacto ambiental x custo	12
Manejo preventivo, visando evitar agrotóxicos	10
Observação de parâmetros técnico-operacionais	9
Eficiência x custo	7
Não entendeu a pergunta	6
Controle biológico	5
Com menor contaminação ambiental	4
Depende de cada situação	4
Outros	3
Prefiro não responder	2

O controle de pragas mais adequado na visão dos profissionais de tecnologia de aplicação de agrotóxicos, o que recebeu a maior frequência de respostas, foi o Manejo Integrado de Pragas (MIP), o que é reforçado com o alto percentual de respostas considerando as preocupações com impactos ambientais, custos das aplicações e manejo preventivo das culturas, além da eficiência do tratamento (Tabela 1). Fabre et al. (2007), observaram que os modelos táticos de decisão são considerados como um dos pilares principais da implementação do manejo integrado de pragas (MIP), o que reforça que esta deve ser a abordagem de um sistema de apoio para a gestão de pragas, ainda que considere critérios de sustentabilidade, como o SISD-TAP pretendido a ser desenvolvido.

Recebe destaque também, o percentual de respostas que citou o controle químico como o mais adequado, segundo maior percentual, atrás apenas do MIP, indicando que, na gestão de pragas, deve-se considerar a aplicação química, entretanto, em uma abordagem dentro do MIP e

considerando, principalmente, as questões ambientais e econômicas. O controle biológico recebeu uma baixa frequência de respostas, o que indica que este método ainda necessita investimentos para que seja efetivamente adotado na gestão de pragas nas culturas por esses profissionais e pesquisadores (Tabela 1).

Com relação ao momento de aplicação (Tabela 2), a situação mais respondida como a que exerce maior influência no momento de aplicação foi a relacionada às condições climáticas, tanto no que tange ao favorecimento à ocorrência da praga, quanto à condição para realizar a aplicação. Tal resposta teve um percentual bastante destacado das demais alternativas, sendo que a que ficou em seguida foi a do limiar de dano econômico, o que sugere preocupações para que as aplicações ocorram em condições ambientais que permitam uma aplicação segura e eficaz. Também recebeu um alto percentual a situação em que o equipamento de pulverização encontra-se em ótimo estado de funcionamento e, consecutivamente, quando do menor risco de contaminação ambiental.

Tabela 2 - Melhor momento de aplicação na visão de profissionais e pesquisadores em Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos

Momento de aplicação	% Respostas
Condições climáticas são favoráveis (pragas ou aplicação)	82,5
Pragas alcançam o limiar de dano econômico	68,0
Equipamento de pulverização em ótimo estado de funcionamento	58,3
Existe o menor risco de contaminação ambiental	57,3
Existe o menor risco de exposição aos produtos fitossanitários	38,8
É possível conseguir uma gota biologicamente eficiente na aplicação	34,0
Consultor técnico recomenda fazer a aplicação	29,1
Custo da aplicação é menor	22,3
Há informações de infestação em locais próximos ao cultivo	16,5
Cultura encontra-se em estágio reprodutivo (início da floração)	10,7
Verifica-se a presença da praga da lavoura	9,7

Observa-se também que a presença da praga na lavoura e a ocorrência de infestação em locais próximos foram situações com baixos percentuais de respostas, indicando que os demais critérios citados anteriormente devem ser mais pesados na gestão de pragas das culturas, na visão de profissionais e pesquisadores em tecnologia de aplicação de agrotóxicos (Tabela 2).

Para a avaliação da eficiência e da eficácia de um controle químico fitossanitário, a variável com maior frequência de respostas (Tabela 3) foi o número de impactos (gotas) por unidade de área coberta, sendo este um parâmetro que permite mensurar a cobertura atingida pelo produto e dar uma dimensão das perdas por deriva, a qual também causa contaminação ambiental, sendo a variável relacionada a tal contaminação por deriva a relacionada como a terceira em frequência de respostas, logo após a maior produtividade da cultura e qualidade do produto colhido.

A eliminação das pragas, a redução da perda de produtividade devido às pragas e a redução do custo de produção foram as variáveis intermediárias em respostas para avaliação da eficiência e eficácia dos controles, sendo que as variáveis relacionadas à operação do equipamento foram as com menor percentual (Tabela 3).

Tabela 3 - Variáveis para correta avaliação da eficiência e eficácia de um controle químico fitossanitário para profissionais e pesquisadores em Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos

Avaliação da eficiência	% Respostas
Número de impactos (gotas) por unidade de área coberta	58,3
Maior produtividade da cultura e maior qualidade do produto colhido	54,4
Diminuição das perdas por deriva, evaporação e escoamento	53,4
Eliminação da praga	48,5
Redução da perda de produtividade devido às pragas	46,6
Redução do custo de produção	45,6
Resultados de acordo com o planejado	38,8
Diminuição dos volumes de aplicação	35,0
Menor Índice ou indicador de risco ambiental por contaminação	30,1
Capacidade operacional (Ritmo operacional) do equipamento	19,4
Menor tempo de operação	6,8

Conclusão

De forma geral, pode-se considerar que estes profissionais e especialistas em tecnologia de aplicação de agrotóxicos entendem a gestão sustentável de pragas nas culturas agrícolas como aquela que permite um controle eficaz das pragas, com o menor custo e ainda com o menor impacto ambiental e contaminação de outras áreas. Para isto, a gestão de pragas nas culturas agrícolas deve possuir uma abordagem dentro de um Manejo Integrado de Pragas (MIP) e deve considerar também o controle químico, porém, recomendando-o apenas quando necessário, dentro do MIP, e visando uma aplicação adequada e eficaz, considerando, principalmente, as questões econômicas e ambientais.

Além da necessidade de monitoramento do limiar de dano econômico das praga nas culturas agrícolas, as condições ambientais devem ser observadas na decisão do momento de aplicação na visão desses profissionais, sendo a situação considerada por eles a que mais exerce influência no momento de aplicação para a sustentabilidade dos controles. Ainda, considerando a percepção dos pesquisados, a distribuição de tamanho de gotas produzidas por bicos de pulverização precisa ser conhecida para orientar a gestão de pragas e a implementação dos ajustes na aplicação em relação à deposição de cobertura e deriva, e conseqüentemente, a eficiência e a eficácia dos controles, visando maior produtividade e qualidade do produto colhido, com a menor contaminação de outras áreas.

Com os resultados desse estudo, pretende-se aprimorar o desenvolvimento do Sistema de Apoio à Decisão em Tecnologia de Aplicação de Precisão – SISD-TAP de forma a prover ao produtor agrícola de alternativas sustentáveis e ecológicas a partir de cenários para a tomada de decisão na gestão do controle das pragas e doenças em suas lavouras, de acordo com os critérios de sustentabilidade, promovendo a utilização de recursos tecnológicos e métodos que não prejudiquem a saúde humana e o ambiente.

Referências

- ANDEF-Associação Nacional de Defesa Vegetal. **Manual de tecnologia de aplicação - COGAP** – Comitê de Boas Práticas Agrícolas. São Paulo: ANDEF, 2013.
- COLBACH, N. Modelling cropping system effects on crop pest dynamics: How to compromise between process analysis and decision aid. **Plant Science**, v. 179, p. 1-13. 2010.
- COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- DIAS-ARIEIRA, C. R.; FERREIRA, L. R.; ARIEIRA, J. O. Atividade do óleo de *Eucalyptus citriodora* e *Azadirachta indica* no controle de *Colletotrichum acutatum* em morangueiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 36, p. 228-232, 2010.

DORNELLES, M. E. **Inspeção técnica de pulverizadores agrícolas no Rio Grande do Sul**. 2008. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

FABRE, F.; PLANTEGENEST, M.; YUEN, J. Financial Benefit of Using Crop Protection Decision Rules. **Rev. The American Phytopathological Society**, v. 97, n. 11, p. 1485, 2007.

LEWIS, K. A.; NEWBOLD, M. J.; HALL, A. M. Broom Eco-rating System for Optimizing Pesticide Use at Farm Level Part 1: Theory and Development. **J. Agric. Engen. Res.**, v. 68, p. 271-279, 1997.

Determinação de nitrogênio em água lixiviada de lisímetro em solo submetido a diferentes fontes de adubação

Zeni, Cibele¹; Rosa, Genesio Mario da²; Wastowski, Arci Dirceu³; Benso, Marcos Roberto⁴; Manfio, Júlia Caetano⁵

Departamento de Engenharia Florestal, Centro de Educação Superior Norte -RS CESNORS *campus* da Universidade Federal de Santa Maria UFSM, Frederico Westphalen, RS Brasil. ¹cibelezeni@hotmail.com; ²genesiomario@yahoo.com.br; ³wastowski@smail.ufsm.br; ⁴marcosbenso@hotmail.com; ⁵julia_manfio@yahoo.com.br

Resumo

As atividades de criação de suínos e aves têm crescido notavelmente ao longo dos anos, principalmente na região Sul do Brasil, contudo esse tipo de atividade traz como ônus o acúmulo de dejetos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a contaminação da água lixiviada a partir da utilização de diferentes fontes de adubação (cama de aviário, esterco suíno e nitrogênio mineral - ureia), em lisímetros de drenagem, para posterior a isso indicar os níveis de Nitrogênio total (Amônia, Nitrito e Nitrato) presentes. Sendo a água coletada mensalmente em lisímetros de drenagem os quais estão instalados na área experimental alocada na Universidade Federal de Santa Maria *campus* Frederico Westphalen (RS). Através desta técnica é possível presumir o tipo de adubação com maior potencial poluidor visto que, é grande a aderência entre pequenos agricultores da aplicação destas formas de adubação. Geralmente o dejetos é aplicado para potencializar o crescimento de plantas, além de reduzir custo com a adubação química, contudo, podem ocorrer problemas em termos de saúde no momento em que a água subsuperficial é contaminada caso a adubação ocorra indiscriminadamente.

Palavras-chave: Adubação, lisímetros, contaminação da água.

Área Temática: Impactos Ambientais.

Abstract

The swine and fowl creation activity has been growing up prominently lately, moreover in South region of Brazil, however this kind of activity brings as onus the accumulation of manure. The objective of this work was evaluate the contamination with lechate with the utilization of different kinds of fertilization (aviary bed, swine manure and mineral nitrogen – urea), in drainage lysimeters, to after this indicating the levels of Total Nitrogen (Ammonia, Nitrite and Nitrate) presenting. Being the collected water monthly in drainage lysimeters that are planted in a experimental area located in Federal University of Santa Maria *campus* Frederico Westphalen (RS). Through this technique is possible predict the kind of fertilization with the greatest pollution potential besides, generally the small farmers usually use this kind of fertilization. Generally the manure is applied to potentiate the plants growth and reduces the costs with chemical fertilization, however, it can occur problems in terms of health in the moment that the subsurface water is contaminated in case of the fertilization occurs indiscriminately.

Key words: Fertilization, lysimeter, contamination of water.

Theme Area: Environmental damage.

Introdução

A região Sul do Brasil é caracterizada pela crescente adesão de pequenos agricultores à criação de aves e, principalmente, de suínos, o que torna o país um dos maiores exportadores desse tipo de carne em escala mundial. Tais atividades produzem considerável geração de renda, mas também grande quantidade de dejetos, os quais são espalhados ao solo pela ótima fonte de nitrogênio. Porém, quando esta prática ultrapassa a dosagem técnica recomendada pode vir a prejudicar a cultura a ser produzida e até mesmo contaminar o solo e a água.

Segundo Scherer (2001), levando em conta as características químicas, os dejetos de suínos têm alto potencial de fertilização, sendo possível substituir total ou parcialmente a adubação química, obtendo também a redução de custos. Ainda é importante que o agricultor tome conhecimento da constituição química e biológica além das transformações que o esterco possa vir a sofrer na esterqueira e em contato com o solo.

Para Zamparetti e Gaya (2004), na aplicação criteriosa de dejetos há necessidade de que alguns fatores sejam levados em conta, como o tipo de solo, por exemplo, sendo que se o mesmo for muito raso ou pedregoso, a aplicação excessiva de dejetos pode vir a contaminar os corpos hídricos, assim como o revolvimento do solo adubado deve ser evitado a fim de que não ocorram perdas de nutrientes e a erosão.

De acordo com Silva et al. (2001) a prática de adubação orgânica é capaz de proporcionar melhorias das propriedades físico-químicas e biológicas do solo, assim aumentando, também, a produtividade e fertilidade. Porém, ao aplicar os resíduos orgânicos diretamente no solo pode ocorrer danos às culturas, tendo em vista a rápida decomposição microbiana da matéria orgânica que aumenta a temperatura e libera produtos tóxicos.

Os efeitos causados pela adubação aplicada podem ser notados através da variação dos níveis de Nitrogênio total (amônia, nitrito e nitrato) da água subsuperficial que carrega tais componentes. Para tal avaliação é necessária a coleta periódica de água sendo possível, entre outros métodos, através de lisímetros de drenagem.

Bernardo et al. (2006) citam o método de lisímetros, os quais são tanques enterrados no solo com a finalidade de medir a evapotranspiração de plantas. Os mesmos devem portar tamanho significativo de maneira que o desenvolvimento radicular da planta não seja prejudicado. As condições físicas do solo devem ser aproximadas às do solo externo ao tanque.

Uma vez obtidos os valores para Nitrogênio total, os níveis de Nitrato são utilizados para avaliar a qualidade da água, tendo em vista que este é um dos íons mais encontrados nas águas naturais. Assim a legislação vigente deliberada pelo CONAMA Nº 357/2005, alterada pela Resolução pela 430/2011, define os parâmetros de contaminação da água por nitratos, que sugere valores de 10 mg L⁻¹ de Nitrato (NO₃⁻), 1 mg L⁻¹ de Nitrito (NO₂⁻), 3,7 mg L⁻¹ de Amônia (NH₃⁺) e 2,18 mg L⁻¹ de Nitrogênio total para ambientes lóticos, é também adotado em vários países como limite máximo de resíduos (LMR), tolerável para que a água seja considerada potável.

O presente trabalho buscou apontar o potencial poluidor da adubação orgânica e química em águas subsuperficiais distinguindo a fonte mais prejudicial ao meio.

Materiais e métodos

O trabalho foi realizado entre os anos de 2012 e 2013, na área experimental localizada da Universidade Federal de Santa Maria *campus* Frederico Westphalen (RS), sendo utilizado um conjunto de 12 lisímetros de drenagem, construídos com dimensões de 1,40 x 0,95 m e profundidade de 1 m.

A área experimental apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude 27°25'43"S; longitude 53°43'25"W; e altitude média de 488 m. O clima da região é subtropical úmido, tipo Cfa2, conforme classificação de Köppen, a temperatura do mês mais frio oscila entre 0°C e 18°C; a temperatura do mês mais quente é superior a 25°C e a precipitação média anual é de 2 100 mm.

Os lisímetros contêm solo característico da região, sendo esse classificado como Latossolo Vermelho Distroférico (STRECK et al., 2008), e manejado no sistema plantio direto. No ano de 2012 os lisímetros foram cultivados com milho e no inverno de 2013, foi semeada a cultura da aveia.

A recomendação da adubação para as culturas foi realizada considerando as necessidades das culturas seguindo a metodologia proposta pela Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFSRS/SC, 2004), levando-se em consideração as fontes de Nitrogênio

utilizadas: cama de aviário, esterco suíno e nitrogênio mineral (Ureia), além dos lisímetros testemunha sem qualquer tipo de adubação.

Os lisímetros estão protegidos de precipitações pluviais naturais, pois estão instalados sob uma estrutura metálica com cobertura de PVC (Figura 1), sendo o suprimento de água das plantas fornecido via irrigação. As lâminas de irrigação foram calculadas segundo a metodologia descrita por Pereira (1997), que considera a evapotranspiração como fator para aplicação de água via irrigação. A água que serviu para irrigação também foi coletada ao longo dos meses, a fim de avaliação.

Figura 1- Estrutura que recobre o conjunto de 12 lisímetros



Foram realizadas avaliações de água de drenagem, coletada em poço de observação, para cada lisímetro, bem como a água que serviu para irrigação ao longo dos meses, sendo utilizada a estrutura do Laboratório de Pesquisa e Análise Química (LAPAQ), localizado nas dependências da Universidade Federal de Santa Maria *campus* Frederico Westphalen (RS).

A coleta da água drenada dos lisímetros foi realizada mensalmente nos poços de observação (Figura 2), após elevada a capacidade de campo por 24 horas, sendo a água colocada em recipientes de PVC de 20 L. Do volume total drenado foi coletada uma amostra de 500 mL para a determinação da concentração de Nitrogênio (amônia, nitrito e nitrato).

A água de drenagem coletada foi submetida a análises de teor de Nitrogênio total, seguindo a metodologia indicada por Tedesco *et al.* (1995), que utiliza a destilação das amostras de água com liga de devarda e óxido de magnésio em destilador de arraste de vapor semimicro Kjeldahl por triplicata.

Os valores obtidos nas análises de resíduos, em conjunto com outros dados, são comparados aos valores de Limite Máximo de Resíduos (LMR). O LMR é a quantidade máxima de resíduo de uma substância que pode estar legalmente presente nos alimentos ou rações de animais sem causar danos à saúde do consumidor.

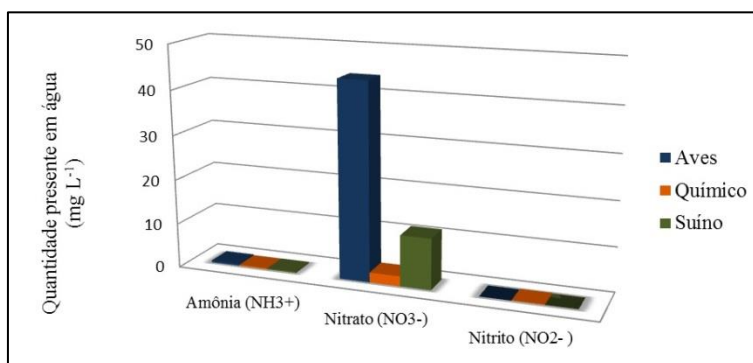
Figura 2 - Poço de observação onde mensalmente é coletada a água dos lisímetros



Resultados

Em análise realizada 39 dias antes da semeadura (DAS) da cultura de aveia, ocorrida no dia 17 de maio de 2013, foi detectada a presença de resíduos em água coletada de adubação feita a 11 meses, sendo observado que o tratamento com cama de aves permaneceu no solo em maiores quantidades para Nitrato (NO_3^-) e Amônia (NH_3^+) e estes valores sobressaíram-se em relação aos demais tratamentos (Figura 3).

Figura 3 - Dados da primeira coletada de água realizada 39 dias antes da semeadura (DAS) da aveia



As quatro avaliações realizadas posteriormente demonstraram que para as fontes de Nitrogênio, analisados Nitrato (NO_3^-), Nitrito (NO_2^-) e Amônia (NH_3^+), a adubação com cama de aves foi a que apresentou valor crescente, e conseqüentemente maior potencial poluidor, seguida da adubação química (ureia) e a adubação com dejetos suínos (Tabela 1), dados também encontrados por Gabriel *et al.* (2010), sendo todas as fontes de adubação consideradas danosas ao ambiente pois podem vir a poluir a água.

Os valores encontrados para Nitrato (NO_3^-) e Nitrogênio total, para todos os tipos de adubação, encontram-se em desacordo com a legislação CONAMA Nº 357/2005, com destaque para a maior contaminação com a adubação por cama de aves, demonstrando valor quatro vezes maior do que o permitido por lei.

Tabela 1 - Média de concentração de Amônia (NH_3^+), Nitrato (NO_3^-), Nitrito (NO_2^-) e Nitrogênio total em mg L^{-1} encontrado em água de quatro coletas dos lisímetros de drenagem

Tratamento	Amônia (NH_3^+)	Nitrato (NO_3^-)	Nitrito (NO_2^-)	Nitrogênio total
Aves	0,506	40,607	-0,287 *	40,826
Químico	0,124	13,600	-0,070 *	13,653
Suíno	0,340	10,458	-0,206 *	10,592

* Valores abaixo do Limite de Detecção (LD), sendo encontrado para este o valor 0,002, o qual é o menor valor que é possível detectar em uma amostra através da técnica utilizada.

A contaminação por adubação com cama de aves é explicada segundo Seiffert (2000) pelo fato do Nitrogênio ser facilmente convertido em Nitrato (NO_3^-), que é a forma prioritariamente consumida pelas plantas, contudo, outra característica, é este ser solúvel em água podendo mover-se com facilidade pela solução do solo e atingir o lençol freático, correndo o risco de contaminar água de consumo humano.

A água utilizada para a irrigação apresentou valores que podem ser desprezados quanto à contaminação pelas fontes de adubação, sendo encontrados teores de $0,149 \text{ mg L}^{-1}$ para Amônia (NH_3^+), $0,731 \text{ mg L}^{-1}$ para Nitrato (NO_3^-), $0,019 \text{ mg L}^{-1}$ para Nitrito (NO_2^-) e $0,900 \text{ mg L}^{-1}$ para Nitrogênio total.

Conclusões

As formas de adubação orgânica, cama de ave e dejetos suíno, e a adubação química, ureia, apresentaram a possibilidade de contaminação de água, tornando-a inapropriada para o consumo.

A adubação com cama de aves foi a que apresentou maior potencial poluidor se comparada às demais fontes de adubação avaliadas, sendo também o modo de adubação que permanece em maior quantidade no solo e demonstrou os maiores valores para Nitrato (NO_3^-) e Nitrogênio total.

A correta utilização dos dejetos requer cautela, a fim de que os recursos hídricos nas redondezas da propriedade sejam preservados, o que evidencia a importância da conscientização ambiental acerca de problemas de contaminação, por parte dos agricultores.

Referências

- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MONTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8 ed. Viçosa: UFV, 2006.
- CQFSRS/SC - COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, 2004.
- GABRIEL, M.; ROSA, G. M. da; MENEGOL, D.; ZWIRTES, A. L.; WASTOWSKI, A. D.; MENDONÇA, A. M.; BARONIO, C. A. **Mensuração dos níveis de nitrogênio lixiviado em lisímetros de drenagem de diferentes fontes de nitrogênio**. In: BIENAL DEL COLOQUIO DE TRANSFORMACIONES TERRITORIALES TERRITORIOS Y TERRITORIALIDADES EM MOVIMIENTO, 8., 2010. Buenos Aires: AUGM, 2010.
- KONZEN, E. A.: **Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves**. In: SEMINÁRIO TÉCNICO DA CULTURA DE MILHO, 5., 2003. Videira, SC – agosto/2003. 2º INFORME TÉCNICO.
- PEREIRA, A. R. et al. **Evapo(transpi)ração**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183 p.
- SCHERER, E. E. **Aproveitamento do esterco de suínos como fertilizante**. CEPAP/EPAGRI, Chapecó, 2001.

SEIFFERT N. F. **Planejamento da atividade avícola visando qualidade ambiental.** Simpósio sobre Resíduos da Produção Avícola. Embrapa Suínos e Aves -Concórdia, SC. 2000.

STRECK, E. V. KÄMPF, N. DALMOLIN, R. S. D. KLAMT, E. NASCIEMNTO, P. C. DO., SCHNEIDER, P. GIASSON, E. PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul.** 2. Ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222p

TEDESCO, M. J.: VOLKWEISS, S. J; BOHNEN, H: **Análise de solo, plantas e outros materiais.** Porto Alegre: Faculdade de Agronomia /Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 188 p. (Boletim técnico 5).

ZAMPARETTI, A.; GAYA, J. P. **Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos:** manual de boas práticas. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004.

Produção de tubérculos de *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. (crem) por meio de sementes e estaquia, na região do Alto Uruguai, RS

Juliana Marcia Rogalski¹, Tiago Lodi-Souza², Alan Serafini Betto³, Jéssica Argenta⁴, Carlos Diego Ribeiro-dos-Santos⁵

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. ¹julianamarca@yahoo.com.br, ³alansbetto@hotmail.com; ⁴je.argenta@hotmail.com; ⁵carlosrybeiro@hotmail.com; ²Universidade Federal de Santa Catarina, lodi.tiago@live.com

Resumo

Na região Sul do Brasil, os tubérculos de *Tropaeolum pentaphyllum* são consumidos ralados com vinagre tinto, sendo cultivados exclusivamente via tubérculos. Este estudo objetivou testar o plantio de sementes e a estaquia como técnicas para obtenção de tubérculos. Para avaliar a taxa de germinação 1.100 sementes foram plantadas. Para avaliar a estaquia foram utilizadas 150 estacas, sendo 30 em cada classe de comprimento. A taxa de germinação foi de 11%, sendo que 98,4% produziram tubérculos. O peso médio dos tubérculos produzidos por sementes foi de 3,75 ± 1,89 g, variando entre 0,05 e 8,28 g. Das 150 estacas, 84% enraizaram, sendo que 13,5% das estacas enraizadas produziram tubérculos. O peso dos tubérculos produzidos por estaquia variou de 0,55 a 4,2 g, com média de 2,4 ± 1,1 g. Ambas as técnicas testadas podem ser utilizadas para a produção de tubérculos, contribuindo para aumento da produtividade e conservação *in situ*.

Palavras-chave: estaquia, germinação, produção de tubérculos.

Área Temática: Gestão Ambiental e Produção de Alimentos.

Abstract

In Southern Brazil, tubers of *Tropaeolum pentaphyllum* are eaten grated with red wine vinegar, being grown exclusively as tubers. This study aimed to test the planting of seeds and cuttings as techniques for obtaining tubers. To evaluate the rate of germination 1,100 seeds were planted. To evaluate the cuttings were used 150 stakes, 30 in each length class. The germination rate was 11%, and 98.4% produced tubers. The average weight of the tubers produced by seed was 3.75 ± 1.89 g, ranging between 0.05 and 8.28 g. Rooted cuttings of 84%, and 13.5% of rooted cuttings produced tubers. The average weight of the tubers produced by cuttings was 2.4 ± 1.1 g, ranging between 0.55 and 4.2 g. Both the technical tested can to be use for productions of tubers, contributing to increment of the productive and in situ conservation.

Key words: cuttings, germination, tuber production.

Theme area: Environmental Management and Foods Production.

Introdução

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2013), em um século de globalização, o número de espécies de plantas utilizadas para a alimentação diminuiu de 100 mil para 30. A agência lembra que essas espécies, conhecidas como "comidas esquecidas", são negligenciadas pelas indústrias agrícolas e alimentares e também pelos consumidores.

No Brasil, a espécie *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. (crem, batata-crem) foi registrada nas regiões Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) e Sudeste (Rio de Janeiro e São Paulo) (SPARRE, 1972; KINUPP et al., 2007). Conforme estes autores, esta espécie é seletiva higrófila e heliófila, sendo típica de borda de capoeiras, bordas de mata e margens de rodovias e estradas, e clareiras.

A espécie integra a lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Rio Grande do Sul, na categoria vulnerável. As principais ameaças decorrem da perda de habitat para atividades

agropastoris e ao extrativismo de seus tubérculos para consumo e/ou plantio (KINUPP et al., 2007).

O uso alimentar é bastante difundido entre os colonos de ascendência europeia (alemães, italianos, poloneses, entre outros) que ralam os tubérculos e conservam em vinagre tinto colonial, sendo consumidos com pratos quentes e carnes gordas. Esta hortaliça tem usos múltiplos na gastronomia, desde suas folhas, flores, frutos e tubérculos (KINUPP et al., 2007). Além do uso alimentício, seus tubérculos apresentam ação antiescorbútica e antimicrobiana (MORS et al., 2000). Conhecimentos populares relatam que a espécie reduz e controla o colesterol, causando aumento na demanda.

No Alto Uruguai a pressão extrativista do crem é muito acentuada, sendo muito difícil encontrá-lo *in situ*. Nessa região, a forte pressão também decorre da comercialização, visto que seus tubérculos atingem bom valor de comércio, sendo que, em 2012, o quilograma de tubérculos *in natura* variou de R\$ 10,00 a R\$ 29,00. Portanto, a produção de crem pode ser uma fonte de renda importante para pequenos produtores rurais.

No Brasil, tradicionalmente a propagação de *T. pentaphyllum* é feita por meio do plantio de “tubérculos semente”. Na região do Alto Uruguai, RS, o crem é cultivado, mas em pequena escala, principalmente para autoconsumo e/ou para comercialização em âmbito municipal. A comercialização ocorre por meio de tubérculos *in natura* ou como conservas. Este estudo objetivou produzir tubérculos por meio de sementes e estaquia, visando à obtenção de novas técnicas de cultivo para *T. pentaphyllum*.

Materiais e Métodos

O município de Sertão localiza-se nas coordenadas 27°58'47"S e 52°15'35"W. De acordo com a classificação climática de Köppen, trata-se de clima Mesotérmico úmido (*Cfa*). A altitude local é de 735 m, temperatura média anual de 17,6°C, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

O presente estudo foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Sertão, sendo os experimentos conduzidos em casa de vegetação.

Germinação

Em dezembro de 2010, foram plantadas 1.100 sementes de *T. pentaphyllum*. O plantio das sementes foi efetuado em bandejas com 180 células individualizadas, utilizando turfa como substrato. Após o plantio a germinação foi avaliada por três anos consecutivos, e a persistência de sementes foi avaliada no início de cada ano, primeira quinzena de janeiro.

Foram consideradas germinadas sementes que produziram plântulas normais, e persistentes aquelas que permaneceram no substrato de um ano para o outro. A partir das sementes germinadas obteve-se a taxa de germinação (%).

Após a senescência do caule aéreo, foi avaliada a formação de tubérculos pelas plântulas. Além disso, realizou-se a pesagem dos tubérculos, com balança de precisão 10-4.

Estaquia

A técnica de estaquia foi testada por meio de estacas da parte apical do caule aéreo do *T. pentaphyllum*, conforme (MOREIRA, 2008). As estacas foram plantadas em vasos contendo turfa como substrato e foram mantidas em casa de vegetação, com irrigação diária. Foram utilizadas cinco classes de comprimento (classe 1 = 100 mm; classe 2 = 150 mm; classe 3 = 200 mm; classe 4 = 250 mm e classe 5 = 300 mm), sendo utilizadas 30 estacas por classe, totalizando 150 estacas.

Para verificar se houve diferenças no enraizamento entre os diferentes tamanhos de estacas foi aplicada a Análise de Variância (ANOVA) e aplicado o teste de SNK de separação de

médias, com $\alpha = 0,05$, tendo como enraizadas as estacas que sobreviveram após 12 semanas do plantio.

Posteriormente a senescência do caule aéreo, foi avaliada a porcentagem de formação de tubérculos em cada classe de comprimento, bem como os tubérculos foram pesados com balança de precisão 10-4.

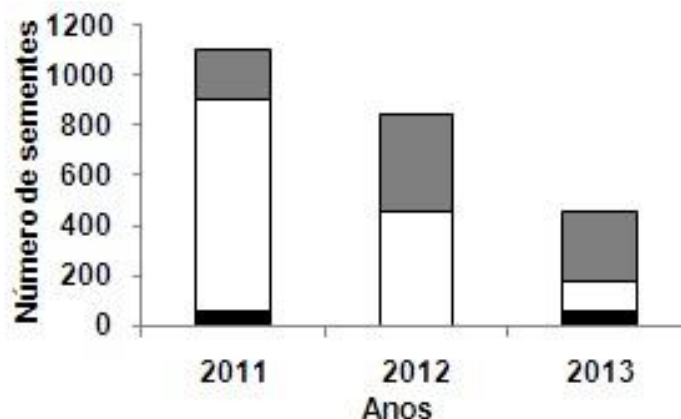
Resultados e Discussões

Germinação

Das 1.100 sementes plantadas em 2010, 63 germinaram (5,7%) em 2011 (Figura 1). A germinação iniciou no final de abril, mês que apresentou maior taxa (74,6%) e foi diminuindo ao longo dos meses, estendendo-se até o início do mês de agosto.

Em 2012, havia 842 sementes persistentes, porém nenhuma germinou (Figura 1). Em 2013, o número de sementes persistentes era de 460, destas 58 germinaram (12,6%), todas no mês de maio (Figura 1). Considerando os três anos de avaliação, após o plantio, 121 sementes germinaram (11%).

Figura 1 - Germinação e persistência de sementes ao longo dos anos. Plantio 2010; $n = 1.100$ sementes



■ Sementes germinadas; □ Sementes persistentes; ■ Sementes não germinadas.

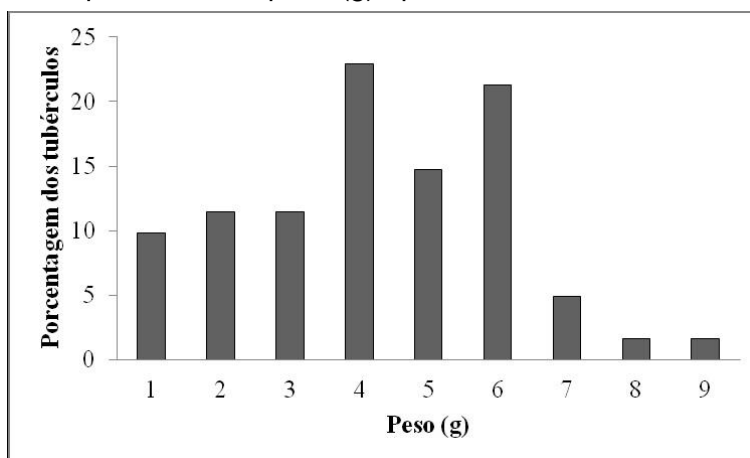
A taxa de germinação obtida pode ser considerada alta, pois a literatura indica que há dificuldades na propagação do crem por sementes (KINUPP et al., 2007). Em *Tropaeolum tuberosum* Ruíz & Pav. a taxa de germinação de sementes também foi baixa (GRAU et al., 2003).

A persistência e a germinação das sementes ao longo dos anos indicam formação de banco de sementes. O banco pode ser considerado persistente quando as sementes permanecem viáveis no solo por mais de um ano, sendo o tempo determinado por fatores fisiológicos (germinação, dormência e viabilidade) e ambientais (umidade, temperatura, luz, presença de predadores de sementes e patógenos) (GARWOOD, 1989).

A germinação das sementes de crem ocorreu nos meses de abril a agosto, o que pode indicar que a dormência seja quebrada pelo frio. O frio é indicado como fator de quebra de dormência em *T. polyphyllum* Hort. ex Loud. (JARA-FARFAN; SCHIAPPACASSE-CANEPA, 2001) e outras espécies de *Tropaeolum* (BRASIL, 1992).

Dos indivíduos provindos de sementes 98,4% produziram tubérculos. O peso dos tubérculos variou de 0,05 a 8,28 g (Figura 2), com média de $3,75 \pm 1,89$ g (IC = 0,48; $\alpha = 0,05$; $n = 61$). A maioria dos tubérculos apresentou peso entre 4 e 6 gramas (Figura 2).

Figura 2 - Porcentagem de tubérculos de *T. pentaphyllum* Lam. obtidos por meio do plantio de sementes por classe de peso (g) após senescência do caule aéreo



Estaquia

As taxas de enraizamento variaram entre 56,7 e 100% (Tabela 1). As classes 3, 4 e 5 apresentam as maiores taxas de enraizamento (Tabela 1).

Tabela 1 - Porcentagem de estacas enraizadas e formação de tubérculos por classe de comprimento em *T. pentaphyllum* Lam

Classes	Nº de estacas enraizadas	Porcentagem de estacas enraizadas	Porcentagem de formação de tubérculos
1 (n = 30)	17	56,7 b	23,5 a
2 (n = 30)	20	66,7 b	25,0 a
3 (n = 30)	29	96,7 a	10,3 b
4 (n = 30)	30	100 a	6,7 b
5 (n = 30)	30	100 a	10,0 b
Total	126	84	13,5 b

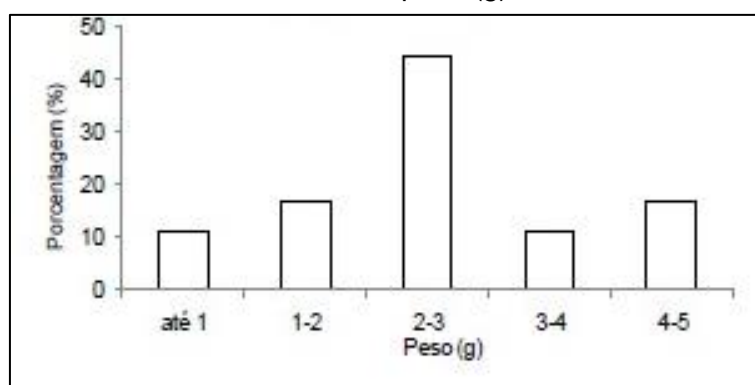
*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, através do SNK de separação de médias, com $\alpha = 0,05$.

A duração do caule aéreo, desde o plantio das estacas até a senescência variou de 12 a 16 semanas, com média de $15 \pm 1,5$ semanas. Após a senescência do caule aéreo, apenas 13,5% das estacas enraizadas produziram tubérculos. As classes 1 e 2 apresentaram maior produção de tubérculos.

O peso dos tubérculos variou de 0,55 a 4,2 g, com média de $2,4 \pm 1,1$ g. A maioria (44,4%) dos tubérculos pesou entre dois e três gramas (Figura 3).

A porcentagem de enraizamento das estacas pode ser considerada alta, visto que a literatura relata que essa técnica é inviável para o crem (KINUPP *et al.*, 2007). Os resultados mostram que a técnica é viável, porém muitas estacas que enraizaram não produziram tubérculos. Assim, é importante continuar os estudos visando aumentar a formação de tubérculos.

Figura 3 - Porcentagem de tubérculos de *T. pentaphyllum* Lam. produzidos por estaquia por classe de peso (g)



Considerações Finais

A taxa de germinação obtida para *T. pentaphyllum* foi baixa (11%), porém, 98,4% das plantas germinadas produziram tubérculos. Essa técnica pode ser importante para manter e/ou ampliar os níveis de diversidade genética da espécie nos cultivos para consumo e/ou comercialização, visto que tradicionalmente é feita exclusivamente por clones (plantio de tubérculos).

A estaquia apresentou alta taxa de enraizamento (84%), porém a produção de tubérculos foi de apenas 13,5%.

Nas duas técnicas testadas houve produção de tubérculos, porém há necessidade de aperfeiçoar ambas as técnicas para que possam ser utilizadas por pequenos produtores rurais. A produção de tubérculos por meio do plantio de sementes e estaquia pode ser muito importante para a conservação de *T. pentaphyllum*, pois pode contribuir para a diminuição extrativista dos tubérculos *in situ*.

Referências

- BRASIL. **Regras para análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília, 2009. p. 395.
- FAO-FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION OF THE UNITED NATION. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/FAOcesecf.asp>>. Acesso em: 15 out. 2013.
- GARWOOD, N. C. Tropical soil seed banks: a review. In: LECK, M, A.; PARKER, T. V.; SIMPSON, R. L. (eds.) **Ecology of Soil Seed Banks**. New York: Academic Press, 1989. p. 149-209.
- GRAU, A.; DUEÑAS, R. O.; CABRERA, C. N.; HERMANN, M. **Mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pav.)**. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. Lima/Roma, International Potato Center/International Plant Genetic Resources Institute. 2003.
- JARA-FARFAN, P. A.; SCHIAPPACAAAE-CANEPA, F. **Condiciones de germinacion de semillas y ontogenia de la plantula de *Tropaeolum polyphyllum* (Trapaeolaceae)**. Chile, Universidad de Talca. 2001.
- KINUPP, V. F.; LISBÔA, G. N.; BARROS, I. B. I. Crem. In: REIS, A.; SIMINSKI, A. (Eds.). **Plantas do Futuro – Região Sul**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2007. p. 142-148.
- MOREIRA, M. A. **Característica da planta e produção de batata-semente básica em substrato com diferentes materiais de propagação**. 2008. Tese (Doutorado em Fitotecnia) -Universidade Federal de Viçosa, 2008.

MORS, W. B.; RIZZINI, C. T.; PEREIRA, N. A. **Medicinal plants of Brazil**. Reference publications, Algonac, 2000.

Destinação final ambientalmente adequada de resíduos orgânicos de restaurante universitário

Samara Follmann¹, Caroline Dalbosco¹, Edivane Ganzer¹, Igor Bergmann¹, Alexandre Couto²

Universidade Federal de Santa Maria/Campus de Frederico Westphalen, ¹(samarafollmann@yahoo.com.br; caroll_dalbosco@hotmail.com; eddy_ganzer@hotmail.com; igorbrgm@yahoo.com.br);
²coutoalexandre@yahoo.com.br

Resumo

A preocupação com a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos orgânicos tem gerado cada vez mais atenção devido ao seu alto impacto ao meio ambiente e à saúde da população, além da diminuição da vida útil dos aterros sanitários. Os resíduos orgânicos correspondem a mais de 50% dos resíduos sólidos gerados, sendo eles passíveis de transformação em novos produtos orgânicos para fins agrícolas. Assim sendo, este trabalho objetivou avaliar a eficiência do processo da compostagem como uma alternativa para a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos orgânicos do restaurante do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen - CAFW, da Universidade Federal de Santa Maria/campus de Frederico Westphalen. No experimento instalaram-se três leiras no mês do outono de 2013, com os restos de alimentos do restaurante e palha da gramínea tifton, como fonte de carbono para o processo. Monitoraram-se as fases da compostagem durante o processo, através da medição de temperaturas, assim como a identificação de parâmetros característicos de cada uma das fases. Verificou-se que a técnica da compostagem de resíduos orgânicos de restos de alimentos do restaurante foi eficiente, gerando um composto orgânico para produção agrícola.

Palavras-chave: Composto orgânico, leiras de compostagem, fertilizantes orgânicos.

Área Temática: Gestão ambiental e produção de alimentos

Abstract

The concern with the environmentally sound disposal of solid organic waste has generated increasing attention due to its high impact on the environment and people's health, in addition to decreasing the useful life of landfills. Organic waste accounts for more than 50 % of solid waste generated, namely that transform into new products for thin organic farming. Therefore, this study aimed to evaluate the efficiency of the process of composting as an alternative for the environmentally sound disposal of waste organic restaurant Agricultural College Frederick - CAFW, Federal University of Santa Maria / Frederick campus. In experiment three piles were installed in autumn month of 2013, with the remains of food from the restaurant and Tifton grass straw as carbon source for the process. Phases were monitored during the composting process, by measuring temperatures, as well as the identification of the characteristic parameters of each of the phases. It was found that the technique of composting organic waste restaurant food debris was efficient, producing an organic compound for agricultural production.

Keywords: Organic compost, windrow composting, organic fertilizers.

Thematic Area: Environmental management and food production

Introdução

A produção de resíduos tem aumentado cada vez mais decorrente da evolução tecnológica e do aumento populacional, ocasionando danos para o homem e o meio ambiente.

No Brasil estima-se que 60% do lixo gerado é de origem orgânica (CNUMAD, 1992), e muitas vezes não passam por um processo adequado de destinação, o que acarreta a transmissão de organismos patógenos e doenças.

Uma forma para tratamento dos restos orgânicos bastante utilizada é a compostagem, que consiste em um processo natural de decomposição dos resíduos orgânicos por microrganismos que, pela oxidação biológica dos materiais, liberam dióxido de carbono e água, resultando num composto rico em macro e micronutrientes úteis às plantas (KEFALAS et al., 2011).

A temperatura é um fator indicativo do equilíbrio biológico, de fácil monitoramento que reflete a eficiência do processo. A compostagem ocorre tanto em temperatura hemofílica (45 a 85°C) como mesofílica (25 a 43°C) (KIEHL, 1998). Alguns pesquisadores observaram uma temperatura ótima para máxima ação dos microrganismos até 60°C e que apesar de valores acima eliminar patógenos, o calor limita as populações, havendo um decréscimo da atividade biológica (FERNANDES; SILVA, 1996).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2013), a compostagem é a "reciclagem dos resíduos orgânicos", sendo ela uma técnica que permite a transformação de restos orgânicos (sobras de frutas e legumes e alimentos em geral, podas de jardim, trapos de tecido, serragem, etc.) em adubo. É um processo biológico que acelera a decomposição do material orgânico, tendo como produto final o composto orgânico.

A compostagem é um processo que pode ser utilizado para transformar diferentes tipos de resíduos orgânicos em adubo que, quando adicionado ao solo, melhora as suas características físicas, físico-químicas e biológicas. Conseqüentemente se observa maior eficiência dos adubos minerais aplicados às plantas, proporcionando mais vida ao solo, que apresenta produção por mais tempo e com mais qualidade. Portanto, a redução do uso de fertilizantes químicos na agricultura, a proteção que a matéria orgânica proporciona ao solo contra a degradação e a redução do lixo depositado em aterros sanitários pelo uso dos resíduos orgânicos para compostagem, contribuem para melhoria das condições ambientais e da saúde da população. A técnica da compostagem foi desenvolvida com a finalidade de acelerar com qualidade a estabilização (também conhecida como humificação) da matéria orgânica. Na natureza a humificação ocorre sem prazo definido, dependendo das condições ambientais e da qualidade dos resíduos orgânicos (OLIVEIRA et al., 2005).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência do processo da compostagem como uma alternativa para a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos orgânicos do restaurante do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, através do acompanhamento das variações de temperatura e parâmetros característicos de cada uma das fases.

Metodologia

O experimento de avaliação da eficiência do processo de compostagem foi realizado na estação experimental do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria/Campus de Frederico Westphalen, RS, localizada no Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, com início em abril de 2013.

O experimento foi instalado com três leiras contendo restos de alimentos do restaurante e palha da gramínea tifton, como fonte de carbono para o processo.

As leiras foram montadas intercalando camadas da palha da gramínea, como fonte de carbono, com camadas de resíduos de restos de alimentos do restaurante, numa proporção de 3:1, respectivamente, sendo importante a proporção de C/N para a ação dos microrganismos na transformação dos resíduos em adubo.

Para a construção das leiras escolheu-se um local com pouca declividade, proteção de vento e insolação direta, de fácil acesso e disponibilidade de água, e protegendo o solo com uma lona plástica preta, contra a infiltração do chorume.

Primeiramente, demarcou-se no solo um espaçamento de 3 x 4 metros, ficando o dobro do espaço para o revolvimento das leiras, sendo construídas valas de escoamento para água de chuva ao redor da área demarcada.

Iniciou-se a construção das pilhas distribuindo-se uniformemente os restos de alimentos do refeitório numa espessura de 5 a 7 cm, sobre uma primeira camada de palha da gramínea tifton de 15 a 20 cm de espessura, e assim sucessivamente, até atingir a altura de 1,5 a 1,8 metros e, posteriormente, cobertas com folhas de bananeiras para manutenção da umidade e proteção da chuva excessiva. Todas as camadas foram irrigadas a cada disposição dos materiais.

Para Oliveira et al. (2008), alturas inferiores a 1,5 metro não são recomendadas, por não apresentarem um volume suficiente para manter uma temperatura adequada. Do mesmo modo, alturas superiores a 2 metros não devem ser adotadas, pois acumulam muito peso, provocando compactação e, conseqüentemente, comprometendo a aeração.

As leiras foram revolvidas a cada 5 dias, nos primeiros vinte dias, sendo posteriormente a cada 15 dias, até o final do processo.

O revolvimento é um manejo essencial no processo aeróbico da compostagem, além de proporcionar a aeração e homogeneização da leira, também mantém a temperatura em níveis ideais para a ação dos microrganismos, evitando a elevação excessiva. No revolvimento utilizou-se enxada e pás, e com o auxílio de uma mangueira realizou-se o umedecimento das camadas internas.

Durante as fases da compostagem foram monitorados e avaliados: a temperatura, a umidade, os parâmetros como o odor, presença de larvas, insetos, aranhas, moscas, minhocas, fungos e chorume; parâmetros esses característicos e representativos de cada fase de um processo de compostagem bem sucedido.

Para conferir as temperaturas foi utilizado o termômetro de álcool, monitoradas em três pontos diferentes na leira, sendo a primeira leitura feita logo na base da leira, a segunda leitura em torno da metade e a terceira próxima ao topo, procurando inserir o termômetro em torno 20 cm de profundidade.

As medidas e avaliações dos parâmetros citados foram realizadas periodicamente no período de abril até junho de 2013.

Resultados

Os gráficos 1, 2 e 3 abaixo apresentados, demonstram a evolução da variação das temperaturas médias, medidas nas leiras de compostagem.

Gráfico 1 - Temperaturas médias na leira 1 durante o processo de compostagem



Fonte: O Autor

Observa-se que a temperatura da leira 1 foi inicialmente de 21,25°C, iniciando a fase mesófila. A partir dos primeiros dias a temperatura evoluiu até o valor de 44,25°C, atingindo a fase termófila e, algum tempo depois, declinou até a temperatura mesófila onde, segundo KIEHL (1985), ocorre a fase de bioestabilização.

Gráfico 2 - Temperaturas médias na leira 2 durante o processo de compostagem



Fonte: O Autor

A leira 2 apresentou picos de temperatura um pouco maiores que a leira 1. A temperatura inicial foi de 20,5°C, começando a fase mesófila 1. Já na segunda semana a leira passou da fase mesófila para a termófila, apresentando temperaturas de 45,5°C. Entretanto, a temperatura baixou depois deste pico, devido a fatores externos como chuva e frio. Logo após, a leira obteve sua temperatura mais elevada, atingindo 54,5°C, sendo ideal no processo de compostagem e característico da alta atividade dos microrganismos na fase termófila. Depois que a leira atingiu esse pico de temperatura máxima durante a fase termófila, a temperatura decresceu, atingindo temperaturas próximas às temperaturas do meio externo, possivelmente devido à entrada do composto nas fases de arrefecimento e maturação.

Gráfico 3 - Temperaturas médias na leira 3 durante o processo de compostagem



Fonte: O Autor

A leira 3 teve seu início no processo de compostagem atingindo na primeira leitura a temperatura de 22,5°C, dando início à fase mesófila e à produção de microrganismos mesófilos. Na segunda semana, a leira estava com 46,5°C, o que evidencia a entrada do composto na fase termófila. Devido a fatores e às baixas temperaturas externas, a temperatura no interior da leira foi afetada, assim ocorrendo um decréscimo da temperatura. Na quarta leitura de temperatura houve um aumento, devido à atividade microbiana e aos fatores ambientais favoráveis ao processo, atingindo assim a temperatura máxima de 56,5°C. Posteriormente, as temperaturas baixaram, ocorrendo a bioestabilização.

A compostagem divide-se em fases diferentes, conforme as etapas de decomposição da matéria orgânica.

- Fase mesófila – a temperatura aumenta na razão da atividade dos microrganismos aeróbios que degradam a matéria orgânica facilmente mineralizável;
- Fase termófila – mantêm-se as temperaturas elevadas, podendo chegar a 70°C. A manutenção destas temperaturas dura cerca de quatro dias e permite a higienização do

composto (apenas os fungos e algumas bactérias tolerantes resistem a estas temperaturas);

- Fase de arrefecimento – corresponde à diminuição da atividade microbiana;
- Fase de maturação – corresponde ao grau de estabilização da matéria orgânica;
- Fase de criófila – a massa adquire a temperatura ambiente, indicando que o composto está humificado.

Durante o processo de produção do composto orgânico foram analisados e monitorados os parâmetros observados. No Quadro 1 apresentam-se as notas de referência para os parâmetros avaliados.

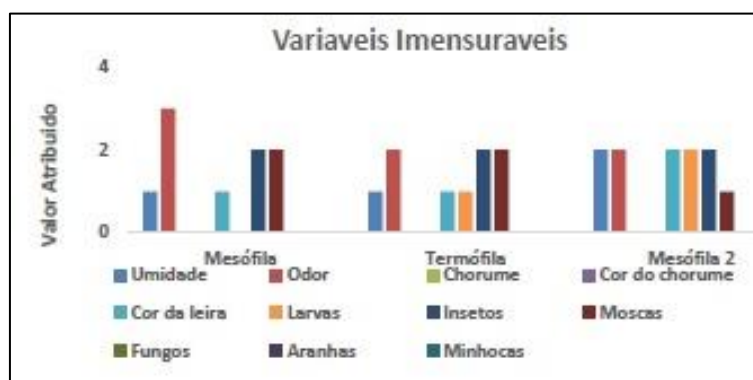
Quadro 1 - Referencial de notas dos parâmetros observados

Notas: 0, 1, 2, 3, 4					
Odor, larvas, insetos, fungos, chorume, moscas		Umidade		Cor	
Ausência	0	Baixa	< 40%	Marrom	1
Pouco	1	Média	40-60%	Marrom claro	2
Médio	2	Alta	> 60%	Marrom escuro	3
Elevado	3			Marrom acinzentado	4
Muito elevado	4			Marrom amarelado	5

Fonte: O Autor

O gráfico 4 mostra a evolução dos parâmetros de umidade, odor, cor do composto, presença de insetos, fungos, larvas, aranhas, minhocas, moscas, chorume, que serviram para caracterizar as fases da compostagem durante o processo.

Gráfico 4 - Notas atribuídas aos diversos parâmetros nas fases de compostagem avaliadas nas três leiras



Fonte: O autor

Na fase mesófila 1 o composto apresentava-se com baixa umidade e elevado odor atraindo elevada quantidade de moscas e insetos.

A umidade ideal inicial é em torno de 50% e decresce lentamente até chegar a aproximadamente 30%, nas fases finais do processo de compostagem.

Durante a compostagem as leiras não podem estar muito encharcadas, pois segundo RICHARD (1996) afetaria a porosidade e dificultaria a aeração, favorecendo a anaerobiose. A medição da temperatura também era influenciada pela umidade, pois se a temperatura caísse

durante a fase ativa do processo, poderia ser um sinal de que a umidade estava baixa, prejudicando a atividade dos microrganismos no processo de decomposição da matéria orgânica.

Na fase mesófila 2 os parâmetros observados indicaram que a atividade microbiana no interior da leira havia diminuído, não apresentando odor, sem presença de chorume, as minhocas começaram a aparecer com mais frequência e há presença de fungos.

As temperaturas médias monitoradas no mês de setembro de 22°C, junto com os demais parâmetros avaliados, indicam que o composto atingiu a fase criófila, encontrando-se humificado, e pronto será utilizado como adubo orgânico para a produção agrícola.

O uso do composto orgânico estimula o desenvolvimento das raízes das plantas, que se tornam mais capazes de absorver água e nutrientes do solo; aumenta a capacidade de infiltração e retenção de água, reduzindo a erosão; contribui para diminuição da acidez do solo; melhora a estrutura do solo e sua capacidade de retenção e fornecimento de nutrientes de forma gradativa, favorecendo a reprodução de micro-organismos benéficos às culturas agrícolas (SIQUEIRA, 2006).

Conclusão

A compostagem é uma alternativa viável e sustentável, visando uma destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos orgânicos do restaurante universitário.

O composto humificado retornará para o solo na forma orgânica, proporcionando melhorias químicas, físicas e biológicas, sem impactar o meio ambiente.

Referências

- CNUMAD-Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Agenda 21**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 10 jun. 2012.
- FERNANDES, F.; SILVA, S. M. C. P. **Manual prático para a compostagem de biossólidos, PROSAB-Programa de Pesquisa em Saneamento Básico**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 1996. p. 91.
- KEFALAS, H. C.; SOUZA, S. A. D.; DENEKA, L. G. Resíduos orgânicos na zona costeira: a proposta da compostagem. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2011, Santos, SP. **Anais...** Santos: Oceanografia e Políticas Públicas, 2011.
- KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: Maturação e qualidade do composto**. Piracicaba: Degaspari, 1998. 171 p.
- _____. **Fertilizantes Orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985.
- _____. **Metodologia da compostagem e ação fertilizante do composto de resíduos domiciliares**. Piracicaba: ESALQ-USP, 1979.
- MMA-MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Compostagem**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/component/k2/item/7594>>. Acesso em: 18 jun. 2013.
- OLIVEIRA, E. C. A.; SATORI, R. H.; GARCEZ, T. B. **Compostagem**. Universidade de São Paulo, SP, 2008. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem_000fhc8nfqz02wyiv80efhb2adn37yaw.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2013.
- OLIVEIRA G. M. A.; AQUINO M. A.; NETO C. T. M., **Compostagem Caseira de Lixo Orgânico Doméstico**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cruz das Almas, BA. Disponível em: <www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/circulares/circular_76.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2013.
- OLIVEIRA S. N. F.; LIMA M. J. H.; CAJAZEIRA P. J. **Uso da compostagem em Sistemas Agrícolas Orgânicos**. EMBRAPA, 2004.
- SIQUEIRA E. J. **Compostagem: manejo e utilização na agricultura**. São Paulo: Embrapa Agrobiologia, 2006.

O caráter multidimensional da gestão ambiental na pesquisa agropecuária

Cristina Arzabe¹, Valéria Sucena Hammes²

¹Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Embrapa Café (cristina.arzabe@embrapa.br); ²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Embrapa (valeria.hammes@embrapa.br)

Resumo

O termo gestão ambiental compreende as diretrizes e atividades administrativas e operacionais (como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras) realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo, quer eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas. A Embrapa é uma empresa pública cuja missão é "viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura em benefício da sociedade brasileira". Através do cadastro nacional de currículos de pesquisadores, na Plataforma Lattes, que congrega informações sobre publicações, orientações, projetos de pesquisa, entre outras, foram avaliados 340 currículos de empregados da Embrapa que apresentaram relação com o tema 'Gestão Ambiental', sendo selecionados 182 currículos (53,5%), em cujos resumos foram detectados temas (n=381) relacionados às questões socioambientais. Foram definidas categorias e subcategorias para os temas a partir das frequências de ocorrência. A partir desse material, criou-se uma representação gráfica visando apresentar várias das dimensões da gestão ambiental na pesquisa agropecuária, a partir da práxis das pessoas cujos currículos foram avaliados. A diversidade de categorias e subcategorias expressa o caráter multidimensional da gestão ambiental e, portanto, de sua complexidade, onde as tomadas de decisão pressupõem a necessidade do uso da interdisciplinaridade, que demanda real cooperação entre os pares. Para tanto, espaços reflexivos de diálogo para a negociação de pontos de vista, projetos e interesses (nem sempre convergentes), propiciam a coordenação em torno de uma concepção organizadora comum (como a gestão ambiental no campo) e um melhor enfrentamento dos desafios do nosso tempo.

Palavras-chave: Gestão Ambiental. Interdisciplinaridade. Complexidade.

Área Temática: Gestão ambiental e produção de alimentos.

Abstract

The term environmental management includes guidelines and administrative and operational activities (such as planning, management, control, resource allocation and others) undertaken with the purpose of obtaining positive effects on the environment, either by reducing or eliminating impacts or problems caused by human actions. The Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa) is a public company whose mission is 'to provide feasible solutions for the sustainable development of Brazilian agribusiness through knowledge and technology generation and transfer'. Through the researchers national curriculum vitae database, in the Lattes Platform, which brings together verifiable information on publications, advising/mentoring, research projects, among others, 340 résumés from Embrapa employees that were related to the theme 'Environmental Management' were evaluated; of these, 182 résumés (53.5 %) were selected, in which, through their abstracts were detected subjects (n = 381) related to environmental issues. Categories and sub-categories were defined for themes using the frequencies of occurrence. From this material, based on the praxis of the persons whose résumés were evaluated, a graphical representation was created in order to show the various dimensions of environmental management in agricultural research. The diversity of categories and subcategories expresses the multidimensional nature of environmental management and, therefore, its complexity, where decision making presupposes the need for the use of interdisciplinarity, which requires real cooperation among peers. Therefore, reflective spaces of dialogue for the negotiation of views, projects and interests (not always

convergent), encourage coordination around a common organizing design (such as environmental management in the field) resulting in increased preparedness to face the challenges of our time.

Key words: Environmental management. Interdisciplinarity. Complexity.

Theme Area: Environmental management and food production.

Introdução

O termo gestão ambiental compreende as diretrizes e atividades administrativas e operacionais (como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras) realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo, quer eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas. Diante dessa conceituação, percebe-se que a expressão gestão ambiental aplica-se a uma grande variedade de iniciativas, relacionadas a qualquer tipo de problema ambiental (AZEVEDO et al., 2013), que no caso da produção de alimentos, pode ocorrer em qualquer etapa da cadeia produtiva e gerar impactos tanto econômicos como sociais.

A Embrapa é uma empresa pública de grande porte. Sua missão é "viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura em benefício da sociedade brasileira". A visão da instituição é "ser um dos líderes mundiais na geração de conhecimento, tecnologia e inovação para a produção sustentável de alimentos, fibras e agroenergia". Suas atividades resultam, sobretudo, da atuação de 47 unidades descentralizadas, além de outras unidades organizacionais. Das 47 unidades descentralizadas, 42 atuam primordialmente em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) em agricultura. A instituição está presente em quase todos os Estados da Federação e nos mais diferentes biomas brasileiros por meio de suas unidades descentralizadas. Além de ser a maior empresa de pesquisa agropecuária brasileira, a Embrapa tem intensificado sua atuação internacional por meio de projetos e da criação de Laboratórios Virtuais da Embrapa no Exterior-Labex, tornando-se presente em outros países na América do Norte, na Europa, na Ásia, na África e na América Latina (LEITE, 2012).

Ao se tratar de dados referentes à pesquisa, o Brasil apresenta uma característica peculiar: a existência de um cadastro nacional de currículos de pesquisadores, o Currículo Lattes, que congrega informações sobre publicações, orientações, projetos de pesquisa, entre outras. O Currículo Lattes foi lançado e padronizado em agosto de 1999 pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) como sendo o formulário de currículo a ser utilizado no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia, e no ano de 2007 ultrapassou a marca de 1 milhão de currículos (DIGIAMPIETRI et al., 2012).

Silva e Smit (2009) avaliaram a organização e qualidade da informação científica disponível nos Currículos Lattes e concluíram que há bastante comprometimento no preenchimento dos currículos, por mais que existam diversos pequenos erros de preenchimento.

Problemas complexos no campo da interação entre o ser humano e os sistemas naturais impulsionam a adoção de novas abordagens – notadamente a inter e a transdisciplinaridade – para a sua solução. Esta complexidade também condiciona um conjunto de mediações de natureza não apenas teórica, mas política, social e cultural, como observou Lacerda (2013) para o campo do planejamento urbano e regional. Partindo desse pressuposto, este trabalho teve como objetivo verificar quais saberes (diferentes disciplinas e/ou práticas) são aportados pelos profissionais da Embrapa, cujos currículos Lattes têm relação com o tema 'Gestão Ambiental', a partir de uma pesquisa simples na internet, no site do CNPq (Plataforma Lattes), cujas palavras-chave foram 'gestão ambiental' e 'Embrapa'. Após analisar os dados e demonstrar as várias dimensões da gestão ambiental na pesquisa agropecuária, este trabalho discorre sobre complexidade e a interdisciplinaridade na gestão ambiental.

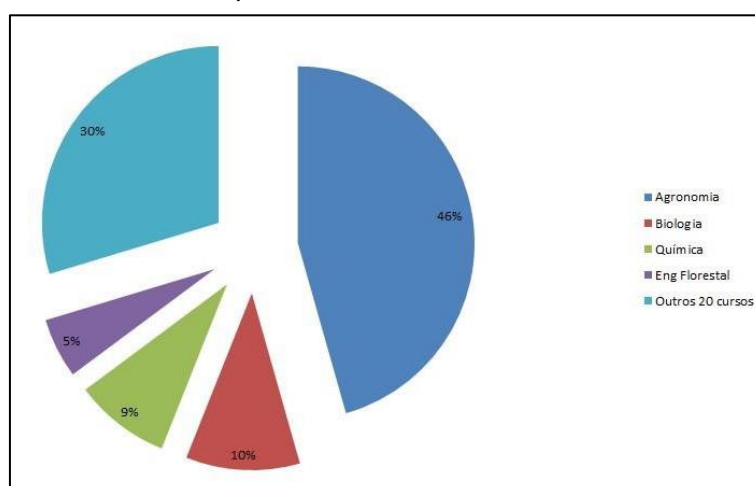
Material e Métodos

A partir de uma consulta simples realizada na Plataforma Lattes (<http://lattes.cnpq.br/>), na internet, em setembro de 2013, cujas palavras-chave foram 'gestão ambiental' e 'Embrapa', foram obtidos 1.209 currículos. Destes, 340 (28%) eram de empregados da Embrapa. A partir do resumo dos currículos, foram selecionados 182 currículos (53,5%) cujos temas (n=381) estiveram relacionados com questões socioambientais. Foram definidas categorias para os temas descritos pelos profissionais na Plataforma Lattes, a partir das frequências de ocorrência (temas mais frequentes e menos frequentes). Para aquelas categorias que englobaram um maior número de temas ou temas muito diversos entre si, foram determinadas subcategorias. Com a organização de categorias e subcategorias, criou-se uma representação gráfica visando apresentar várias das dimensões da gestão ambiental na pesquisa agropecuária, a partir da práxis destas pessoas, que lidam diretamente com a geração de conhecimento, tecnologia e inovação para a produção sustentável de alimentos, fibras e agroenergia.

Resultados e Discussão

Quase a metade dos currículos analisados pertence a profissionais formados em agronomia (46%). Além desta, biologia (10%), química (engenheiros ou bacharéis) (9%) e engenharia florestal (5%) foram as formações mais frequentes. Os demais 30% são profissionais com outro tipo de formação, envolvendo 20 diferentes cursos de graduação (Figura 1). Para Martins Junior et al. (2012) aspectos fundamentais para o planejamento regional, como a possibilidade de discernir estabilidade *versus* instabilidade de terrenos, disponibilidade hídrica, declividades, aspectos do processo de infiltração da água pluvial, relações entre infiltração e escoamento superficial imediato pós-chuvas com ou sem desmatamento e onde a agricultura seja, ou não, organizada com métodos conservacionistas, entre muitos outros aspectos, são questões que, por não serem triviais, demandam a colaboração de geocientistas, engenheiros agrônomo, florestais e ambientais. Portanto, a busca de soluções, para estes autores, só é possível quando se integram olhares provenientes de diferentes pontos de vista, numa compreensão qualitativamente diferente, superior, de caráter dialético (ARZABE, 2002).

Figura 1 - Formação dos profissionais que apresentaram relação com o tema 'Gestão Ambiental' na Embrapa, conforme a Plataforma Lattes

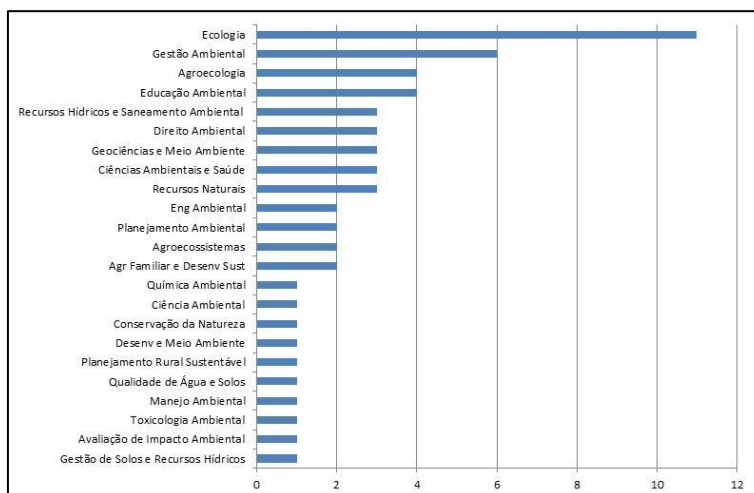


Pesquisa realizada na internet em setembro, 2013.

Meio ambiente e demais temas que o cercam são enfocados por diversas áreas do conhecimento. Entre os 182 profissionais, 57 (31,3%) apresentaram pós-graduação em cursos diretamente relacionados à temática ambiental, especialmente de mestrado e doutorado.

Ecologia, gestão ambiental, agroecologia e educação ambiental foram os cursos mais frequentemente citados (Figura 2).

Figura 2 - Áreas dos cursos de pós-graduação em assuntos diretamente relacionados à temática ambiental dos profissionais que apresentaram relação com o tema 'Gestão Ambiental' na Embrapa, conforme a Plataforma Lattes



Pesquisa realizada na internet em setembro, 2013.

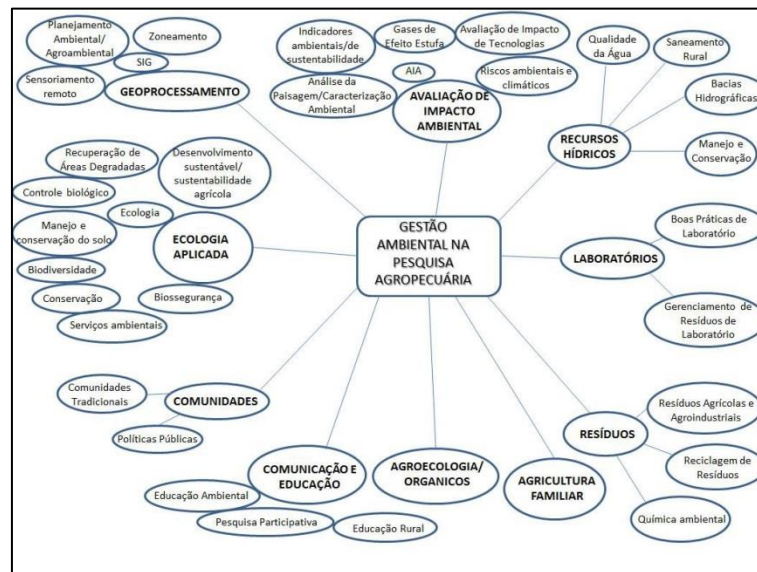
Foram definidas onze categorias em relação aos temas de atuação profissional descritos pelos profissionais na Plataforma Lattes: Ecologia Aplicada (ações relacionadas aos recursos naturais - 88 citações); Geoprocessamento (estudos e análises de natureza territorial - 55 citações); Agroecologia/Orgânicos (estudos sobre sistemas de produção de base agroecológica - 51 citações); Avaliação de Impacto Ambiental (análise sobre os efeitos das ações antrópicas - 46 citações); Gestão Ambiental (gestão ambiental propriamente dita - 29 citações); Resíduos (geração e reciclagem de resíduos agrícolas e agroindustriais - 28 citações); Agricultura Familiar (ações dirigidas a público específico - 25 citações); Comunicação e Educação (ações dialógicas e educacionais - 19 citações); Recursos Hídricos (temas relacionados à água - 18 citações); Comunidades (ações sociais - 12 citações) e Laboratórios (ações específicas relacionadas aos laboratórios - 10 citações).

Subsequentemente, foram determinadas nove subcategorias principais para a categoria 'Ecologia Aplicada', que apresentou um maior número de citações. Outras subcategorias foram identificadas para as categorias 'Avaliação de Impacto Ambiental', 'Geoprocessamento', 'Comunicação e Educação', 'Resíduos', 'Recursos Hídricos', 'Comunidades' e 'Laboratórios'. Para as demais categorias não mencionadas, o tema central esteve focado na palavra que define a categoria (Figura 3).

O planejamento agroambiental para a produção de alimentos, uma das ações da gestão ambiental, implica em colocar em perspectiva as áreas potenciais, em uso, degradadas, com necessidades específicas de técnicas de conservação ambiental, bem como aquelas estritas para preservação ambiental, sob o foco de interesses políticos e econômicos nacionais e internacionais, uma vez que a população cresce no planeta, que mais pessoas querem comer melhor e que o capital atua de modo especulativo sobre os alimentos.

Para tanto, é indispensável conhecer os ecossistemas e seus recursos naturais, avaliar os impactos ambientais das tecnologias utilizando indicadores adequados, sensibilizar técnicos, agricultores e consumidores, recuperar áreas degradadas, desenvolver e incentivar o uso de técnicas conservacionistas, reciclar resíduos e proteger a biodiversidade cultural, ações que concorrem para a sustentabilidade no campo e que fazem parte da gestão ambiental.

Figura 3 - Categorias e subcategorias definidas para os temas apresentados pelos profissionais que apresentaram relação com o tema 'Gestão Ambiental' na Embrapa, conforme a Plataforma Lattes



Pesquisa realizada na internet em setembro, 2013.

Tal diversidade de categorias expressa o caráter multidimensional da gestão ambiental e sua complexidade. Para lidar com ela, de forma eficaz, a interdisciplinaridade necessita espaços reflexivos de diálogo para a negociação de pontos de vista, projetos e interesses nem sempre convergentes, a fim de propiciar a circulação de conceitos e esquemas, a emergência de novos esquemas cognitivos e hipóteses explicativas, interferências, interfecundações e fusões e a constituição de concepções organizadoras que permitam articular o domínio disciplinar num sistema teórico comum (JAPIASSU, 2006 apud CALEGARE; SILVA JÚNIOR, 2012).

A interdisciplinaridade evoca, portanto, um espaço comum, e exige uma real cooperação. Busca solucionar problemas que estão além do escopo de qualquer disciplina, considerada isoladamente. Assim, ela ocorre quando, para o equacionamento de um problema, é requerido o concurso de vários saberes (LACERDA, 2013). A partir do transitar entre diversos campos disciplinares, o trabalho interdisciplinar transcende tanto a fragmentação como o universo fechado da ciência, evidenciando superposições e espaços vazios e trazendo à tona a multiplicidade dos modos de conhecimento e dos indivíduos que os traduzem.

Conclusões

A tomada de decisão na gestão ambiental, no que concerne à pesquisa agropecuária e à produção de alimentos, envolve um conjunto de conhecimentos interdisciplinar que confere à gestão ambiental um caráter multidimensional. Isso pode ser observado quando se analisa o currículo de técnicos envolvidos diretamente com a geração de conhecimento, tecnologia e inovação para a produção sustentável de alimentos, fibras e agroenergia, dentro de uma instituição de pesquisa como a Embrapa, por exemplo. Para que a interdisciplinaridade alcance resultados efetivos, no entanto, é necessário que haja real cooperação entre os pares e motivação para que se transcenda tanto a fragmentação como o universo fechado da ciência, mediante espaços reflexivos de diálogo para a negociação de pontos de vista, projetos e interesses (nem sempre convergentes), propiciando a coordenação em torno de uma concepção organizadora comum (como a gestão ambiental no campo) e um melhor enfrentamento dos desafios do nosso tempo.

Referências

- ARZABE, C. Nas trilhas da complexidade. **Conceitos**, João Pessoa, v. 5, n. 7, p.63-66, 2002.
- AZEVEDO, D. B.; MALAFAIA, G. C.; PEDROZO, E. A.; SILVA, T. N.; CORONEL, D. A. Complexidade e abordagem sistêmica: identificando similaridades entre a teoria dos *stakeholders* e o processo de gestão ambiental. **Gestão Contemporânea**, Porto Alegre, ano 10, n. 13, p. 11-23, 2013.
- CALEGARE, M.G.A; SILVA JÚNIOR, N. Inter e/ou transdisciplinaridade como condição ao estudo de questões socioambientais. **Interthesis**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 216-245, 2012.
- DIGIAMPIETRI, L. A.; MENA-CHALCO, J. P.; PÉREZ-ALCÁZAR, J.J.; TUESTA, E. F.; DELGADO, K. V.; MUGNAINI, R.; SILVA, G. S. Minerando e caracterizando dados de Currículos Lattes. **Proceedings of BraSNAM**, 2012.
- LACERDA, N. O campo do planejamento urbano e regional – da multidisciplinaridade à transdisciplinaridade. **R. B. Estudos Urbanos e Regionais**, v.15, n.1, p. 77-93, 2013.
- LEITE, F. C. L. Acesso aberto à informação científica em agricultura: a experiência da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 414-430, 2012.
- MARTINS JUNIOR, P.P.; MARQUES, A. F. S. M.; CARNEIRO, J. A.; VASCONCELOS, V. V.; NOVAES, L. A.A.; ROSA, S.A.G. Gestão geoambiental de bacias hidrográficas: os sistemas geológicos como fase inicial de decisão para uso da terra. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 42 (Suppl 1), p. 96-113, 2012.
- SILVA, F. M.; SMIT, J. W. Organização da informação em sistemas eletrônicos abertos de Informação Científica & Tecnológica: análise da Plataforma Lattes. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 14: p. 77–98, 2009.

A importância da educação ambiental na produção, comercialização e consumo de produtos orgânicos

Edenara De Marco¹, Vanderleia Sinhor²

Universidade Federal de Pelotas, ¹(edenarademarco@gmail.com); ²(vanderleiasinhor@gmail.com)

Resumo

A agricultura orgânica tem como princípios e práticas encorajar e realçar ciclos biológicos dentro do sistema de agricultura para manter e aumentar a fertilidade do solo, minimizar todas as formas de poluição, evitar o uso de fertilizantes sintéticos e agrotóxicos, manter a diversidade genética do sistema de produção, considerar o amplo impacto social e ecológico do sistema de produção de alimentos, e produzir alimentos de boa qualidade em quantidade suficiente. O mercado de produtos orgânicos apresenta algumas dificuldades como a baixa escala de produção e, ainda, a necessidade do pagamento da certificação, fiscalização e assistência técnica que, diferentemente do sistema convencional, representam custos adicionais aos produtores. O consumo de produtos orgânicos vem aumentando, significativamente, mas ainda é um pouco restrito, não atingindo o nível de importância necessário para o ambiente e a saúde humana. A educação ambiental deve estar engajada na tentativa de conscientizar, intensificar e fortalecer o consumo dos orgânicos.

Palavras-chave: Agroecologia. Produção sustentável. Alimento orgânico.

Área Temática: Educação ambiental aplicado à agropecuária.

Abstract

Organic agriculture has the principles and practices encourage and enhance biological cycles within the farming system to maintain and enhance soil fertility, minimize all forms of pollution, avoid the use of synthetic fertilizers and pesticides, to maintain genetic diversity system production, consider the broader social and ecological impact of the system of food production, and produce good quality food in sufficient quantity. The market for organic products has some difficulties such as low production scale, and also the need of payment certification, supervision and technical assistance, unlike conventional systems, represent additional costs to producers. The consumption of organic products has increased significantly, but is still somewhat restricted, not reaching the level of significance required for the environment and human health. Environmental education should be engaged in trying to raise awareness, enhance and strengthen the consumption of organic.

Key words: Agroecology. Sustainable production. Organic food.

Theme Area: Environmental education applied to agriculture.

Introdução

O crescimento da agricultura orgânica se deve ao fato da agricultura convencional basear-se na utilização intensiva de produtos químicos, fazendo com que os consumidores vejam neste sistema de produção uma possibilidade de risco à saúde e ao meio ambiente, buscando produtos isentos de contaminação.

O sistema de produção orgânica visa à produção de alimentos ecologicamente sustentáveis, economicamente viáveis e socialmente justos, capaz de integrar o homem ao meio ambiente. A agroecologia, por sua vez, precisa ser vista não só como uma maneira alternativa de agricultura, mas como um processo de transição agroecológica em curso com seu caráter ecossocial. Para Caporal et al. (2002), deve ser compreendida na prática e teoricamente como um enfoque científico, uma ciência ou um conjunto de conhecimentos que nos ajuda para análise crítica da agricultura convencional, no sentido da compreensão das razões da insustentabilidade da agricultura da Revolução Verde. Os primeiros objetivos da agroecologia não são a

maximização do produto de uma atividade particular, mas sim a otimização do equilíbrio do agroecossistema como um todo, o que significa a necessidade de uma maior ênfase no conhecimento, na análise e na interpretação das complexas relações existentes entre as pessoas, os cultivos, o solo, a água e os animais. A adoção desse sistema de produção vem crescendo, tanto em área cultivada como em número de produtores e mercado consumidor, embora ainda represente uma parcela pequena da agricultura. A agroecologia nos traz a expectativa de uma nova agricultura – cada vez mais valorizada e implementada –, capaz de fazer bem aos homens e ao meio ambiente como um todo, afastando-nos da orientação dominante de uma agricultura intensiva em capital, energia e recursos naturais não renováveis, agressiva ao meio ambiente, excludente do ponto de vista social e causadora de dependência econômica.

A educação ambiental surge e se transforma, ao longo dessas últimas décadas, como proposta de educação para ajudar na resolução dos novos desafios colocados pelo próprio desenvolvimento das forças produtivas. Esse modelo de educação se constitui numa forma abrangente de educação, que se propõe atingir todos os cidadãos, que procura incutir no educando uma consciência crítica sobre a problemática ambiental. Neste caso, os problemas encontrados no manejo, produção e consumo provido da agricultura tradicional e os benefícios e mudanças trazidas pela evolução a partir da agroecologia. O presente trabalho visa relatar a ligação da produção e consumo ecológico com a educação ambiental nesta última década, levando em conta que um programa de educação ambiental, para ser efetivo, deve promover simultaneamente, o desenvolvimento de conhecimento, de atitudes e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental.

Metodologia

A metodologia do trabalho consistiu em buscas sistemáticas na área de agroecologia no Google Acadêmico e no site da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária).

Todas as referências utilizadas foram publicadas entre 2000 e 2010. As informações que descrevessem o histórico, situação atual e perspectivas nessa área, foram selecionadas a partir das palavras-chave “agroecologia”, “produção sustentável” e “alimento orgânico”. A maior parte das informações obtidas foi sobre produção e mercado consumidor.

Resultados

A agricultura familiar é o ponto inicial dessa conscientização ambiental, é de onde vem o manejo correto, sem agressões ao meio ambiente, longe de produtos químicos.

No Brasil a agricultura orgânica cresce de 20 a 50% ao ano, conforme a região e representa um montante de R\$ 40 milhões em vendas, sendo 50% desse total oriundo do mercado externo. Porém há estimativas de que o mercado interno represente somente 10% de um faturamento total no país entre R\$ 150 milhões a R\$ 200 milhões. No Rio Grande do Sul, segundo pesquisa realizada pela Emater/RS, existem 100 núcleos de produção agroecológica em todo o Estado, abrangendo um total de 2,5 mil hectares. Estes núcleos possuem desde 5 famílias até mais de 100 agricultores na região, atuando, em grupos formais (cooperativas e associações) ou informais, na produção, industrialização e comercialização de alimentos orgânicos (SHULTZ et al., 2005).

Segundo Darolt (2009), encontramos dados importantes quanto ao perfil dos consumidores de alimentos orgânicos: são pessoas que têm o hábito de praticar atividades físicas com frequência e, mesmo morando nos centros urbanos, procuram um estilo de vida que privilegie o contato com a natureza, o que faz com que frequentem parques e bosques regularmente. Estes dados indicam que locais de comercialização direta como as feiras agroecológicas teriam maior possibilidade de êxito em áreas naturais (parques, bosques e praças). Além disso, são pessoas muito preocupadas com a saúde e a qualidade de vida, que priorizam terapias e medicinas alternativas.

Esses dados nos mostram que o consumo do alimento orgânico ainda é muito restrito a um núcleo de pessoas específicas. Esse núcleo pode obter mais consumidores a partir do engajamento da educação ambiental, onde a mesma terá o papel de levar informação e a conscientização para o consumo orgânico, mostrando as vantagens ambientais e para a saúde. É importante atingir crianças com essas informações. Elas são o principal elo entre a educação e a família, elas podem levar para casa a importância do consumo e a curiosidade de conhecer esse tipo de alimento. Alguns projetos agroecológicos em escolas já vêm sendo feitos.

Outro ponto importante para observação são os métodos utilizados para a comercialização dos produtos ecológicos. Segundo pesquisas, a falta da comercialização e variedades em ofertas nos supermercados é o ponto principal para a falta de consumo da população. Conforme Guivant (2003), o setor supermercadista na Europa e nos Estados Unidos inclui os orgânicos dentro de uma categoria mais ampla de alimentos saudáveis. O setor alimentício antecipa-se às tendências, investe e forma novos conceitos de produtos, com novas e sofisticadas tecnologias. Sabe que o consumidor quer saúde, quer longevidade. E os supermercados podem atendê-lo, incluindo produtos naturais, com origem garantida; orgânicos, funcionais, além dos diet e light e, o que é muito importante, informando ao consumidor sobre os itens que está comprando. Aqui no Brasil sente-se a necessidade de um ambiente específico para a comercialização de produtos orgânicos, visto que quando o mesmo se encontra junto de outros produtos ditos "saudáveis" eles se tornam menos atraentes devido ao preço, mas estes outros não são produzidos da mesma maneira, alguns podem ter origem agrotóxica. É preciso mais informação e locais adequados para a comercialização nos supermercados, esses também são motivos pela existência das feiras ecológicas.

Conclusão

A incorporação dos alimentos orgânicos dentro do mercado convencional e, particularmente, nas gôndolas dos supermercados, nem sempre é vista como um desenvolvimento desejável por uma parte do movimento de agricultura orgânica, porque implicaria envolver a produção em grande escala, comercializar em redes de supermercados, elitizar o consumo com altos preços, etc. A opção defendida seria a de manter, como forma de resistência, a produção e o consumo de orgânicos em pequena escala, em mercados locais. Entretanto, de acordo com o argumento apresentado neste artigo, o crescimento significativo do mercado de orgânicos depende da reflexividade do consumidor ego-trip e de que os supermercados incluam estes alimentos dentro de sua oferta. O desafio se situa nos termos de negociação entre produtores e o setor varejista. À medida que cresce a oferta, e estimula-se o consumo, junto com as transformações nos padrões de estilo de vida, pode estar sendo gerada uma dinâmica de fortalecimento da produção orgânica, o que fugiria das previsões negativas de parte do movimento de agricultura orgânica.

A agricultura orgânica é um sistema de produção que visa a qualidade de vida para quem produz e para quem consome alimentos orgânicos. A crescente preocupação quanto aos resíduos químicos e a possibilidade de contaminação dos alimentos têm levado ao aumento da demanda e da produção de alimentos orgânicos, o que representa uma maior segurança para os consumidores. Em virtude dessa demanda, o mercado de produtos orgânicos e as projeções futuras apontam para um crescimento ainda maior desse segmento.

Referências

ARCHANJO, L. R.; BRITO, K. F. W.; SAUERBECK, S. **Alimentos orgânicos em Curitiba: consumo e significado**. Cadernos de Debate, Vol. VIII/2001, uma publicação do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação da UNICAMP, páginas 1-6.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: Perspectiva para uma nova Extensão Rural**. Porto Alegre, v. 3, n. 2, abr./jun. 2002.

DAROLT, M. R. **Alimentos Orgânicos: um guia para o consumidor consciente**. 2. ed. rev. ampl. Londrina: IAPAR, 2007. 36 p.

GUIVANT, J. S. Os supermercados na oferta de alimentos orgânicos: apelando ao estilo de vida ego-trip. **Ambiente & Sociedade**, v. 6, n. 2, jul./dez. 2003.

SANTOS, G. C.; MONTEIRO, M. Sistema orgânico de produção de alimentos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 1, p. 73-86, 2004.

SHULTZ, G., NASCIMENTO, L. F. M., PEDROZO, A. P. **As cadeias produtivas de alimentos orgânicos do município de Porto Alegre/RS frente a evolução das demandas do Mercado: lógica de produção e/ou de distribuição**, Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Centro de Estudos e Pesquisas e Agronegócios (CEPAN), Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Avaliação da produção de biogás de resíduos de incubatório de ovos

Ricardo L. R. Steinmetz¹, Airton Kunz^{1,3}, Hugo M. Soares², André C. do Amaral³, Sandra C. A. Mota¹

¹Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC (ricardo.steinmetz@embrapa.br); ²UFSC, PosENQ, Florianópolis/SC; ³Unioeste, PGEAGRI, Cascavel/PR

Resumo

Os resíduos de incubatório de ovos da produção de frangos de corte são caracterizados pelos riscos ambientais e sanitários. Há necessidade de estabelecer conhecimentos cada vez mais sólidos sobre a biossegurança dos métodos de tratamento ou processos que propõem eliminar ou aproveitar os resíduos. Neste contexto, a digestão anaeróbia sinaliza ser uma rota atrativa, pois pode agregar valor por meio da produção de biogás e tratar parcialmente o resíduo, mitigando o impacto ambiental. Porém, são quase inexistentes dados técnico-científicos normatizados e/ou normalizados referentes à produção específica de biogás ou metano de resíduos de incubatório. Este trabalho apresenta resultados de ensaios biocinéticos efetuados sob condições laboratoriais controladas, conforme recomendações da norma Europeia VDI 4630, por meio de ensaios em batelada e utilizando tubos eudiômetros para mensurar o volume de gás. A amostra foi formulada com 50% (v/v) de resíduo de ovos inférteis ou defeituosos e 50% (v/v) de ovos não eclodidos, pintinhos mortos ou com má formação. Foi obtido o valor médio de 778 ± 22 mL_N de biogás/gSV, com concentração de metano em $70 \pm 3\%$. O potencial metanogênico específico encontrado foi de 544 mL_N de CH₄/gSV, corresponde a 104 LN de CH₄ por quilograma de resíduo fresco. O resíduo demonstrou ser um substrato atrativo para obtenção de energia renovável por meio da produção de biogás.

Palavras-chave: Resíduo de incubatório, avicultura, ovos, biogás.

Área Temática: Gestão de resíduos da produção agropecuária.

Abstract

The hatchery waste from broiler chickens production are characterized by environmental and health risks. Establishment of knowledge increasingly solid biosafety treatment methods or processes that propose to eliminate or recover waste is necessary. In this context, anaerobic digestion can be an attractive technological route, because it can add value through the biogas production and partially treatment of the waste, mitigating the environmental impact. However, are almost nonexistent technical-scientific data normalized and/or standardized of specific biogas or methane production from hatchery waste. This paper presents results of biokinetic assays performed under controlled laboratory conditions, as recommended by the European standard VDI 4630, by batch tests and using eudiometer tubes to measure the gas volume. The sample was formulated with 50% (v/v) or infertile or defective eggs and 50% (v/v) of eggs not hatched and chicks killed or malformed. It was obtained an average value of 778 ± 22 mL_N de biogas/gVS with methane concentration of $70 \pm 3\%$. The specific methanogenic potential was 544 mL_N of CH₄/gVS, corresponding to 104 LN of CH₄ per kg of fresh waste. The residue was shown an attractive substrate to obtain renewable energy through biogas production.

Key words: Hatchery waste, poultry production, eggs, biogas.

Theme Area: Waste management in agricultural and livestock production.

Introdução

Recentemente chegamos à marca de 7 bilhões de habitantes em todo o globo. Segundo projeções da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), em 2050 a população mundial ultrapassará 9 bilhões de pessoas. Dentre os desafios visualizados pela FAO, o mais importante será produzir alimentos suficientes e seguros para atender a demanda (FAO,

2012). Segundo o relatório, a busca por produções de alimentos sustentáveis será peça chave no processo e a agropecuária brasileira estará cada vez mais sob a perspectiva mundial.

Na última década, o Brasil obteve aumento de 40% em produção agrícola e pecuária. A produção de frangos foi a atividade pecuária que mais cresceu nos últimos anos e, atualmente, a região Sul ocupa a liderança no cenário nacional no abate de aves. Somente no segundo trimestre de 2013 os Estados do Sul juntos ultrapassaram 900 milhões de aves abatidas (IBGE, 2013). A avicultura de corte desempenha forte influência econômica na região Oeste do Estado de Santa Catarina.

Para repor e manter o plantel de animais é necessário a produção de pintos, processo industrial realizado por meio da incubação de ovos fecundados. Segundo Kobashigawa et al. (2008) a eficiência média do aproveitamento de ovos no processo aproxima-se de 85%, ou seja, estima-se que a cada 68 mil ovos incubados, para produção de frangos de corte, gera-se uma tonelada de resíduos. De acordo com Araújo e Albino (2011), se considerarmos dois incubatórios com produtividade de 300 mil pintos/dia, um de matrizes para frango de corte e outro de matrizes de poedeira comercial, teremos a geração de 3,37 e 7,73 toneladas de resíduos/dia, respectivamente. Já Carvalho et al. (2013) estimaram uma proporção de 1,6 e 1,3 toneladas de resíduos/dia para essas mesmas produções na escala de 100 mil ovos/dia.

Os resíduos de incubatório são constituídos de ovos inférteis, ovos não fecundados, ovos não eclodidos, pintinhos mortos ou refugos (ex.: mal formados) e cascas de ovos (ARAÚJO; ALBINO, 2011). Considerando a alta degradabilidade do resíduo (elevado teor de matéria orgânica) e os riscos sanitários atribuídos, há necessidade de estabelecer conhecimentos cada vez mais sólidos sobre a biossegurança dos métodos ou processos que propõem eliminar ou aproveitar os resíduos, reduzindo o impacto ambiental, que é representado pelo descarte ou gerenciamento inadequado (ARAÚJO; ALBINO, 2011). Os resíduos de incubatório são classificados como Classe II-A, não inertes, de acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004) e, portanto, devem seguir descarte adequado, podendo passar por tratamento biológico (KOBASHIGAWA et al., 2008).

Dentre as alternativas de processamento do resíduo, a digestão anaeróbia sinaliza ser uma rota atrativa, pois produz subprodutos (ex.: metano) que podem agregar valor e tratar parcialmente o resíduo, mitigando o impacto ambiental (GLATZ et al., 2011). Para auxiliar na decisão de utilizar a rota anaeróbia é necessário conhecer algumas características do resíduo, como, por exemplo, a biodegradabilidade e a capacidade de produzir biogás. Dentre os parâmetros importantes, a produção específica de biogás ou de metano é um parâmetro essencial para decidir se um resíduo pode ser utilizado como substrato para produzir biogás, além de ser um dado vital para o dimensionamento de reatores/biodigestores.

Infelizmente é escassa a literatura que reporta resultados de produção de gás parametrizados para os resíduos de incubatório de ovos. Os poucos trabalhos que abordam o tema não apresentam ensaios em condições normatizadas, e, portanto, resultados sem condições de comparação.

Este trabalho apresenta uma mensuração biocinética da degradação de resíduo de incubatório de ovos em condições anaeróbias mesofílicas, conforme recomendações de norma técnica reconhecida internacionalmente. Seu objetivo é apresentar resultados normalizados, resultante de ensaios efetuados sob condições laboratoriais controladas, a fim de fornecer dados técnico-científicos sobre a produção metanogênica específica (PME) do resíduo.

Metodologia

Coleta de amostra: A amostra para realização dos ensaios biocinéticos anaeróbios foi coletada diretamente nas instalações de incubatório de ovos, para produção de frangos de corte, de agroindústria localizada no Oeste do Estado de Santa Catarina. A amostra foi constituída de 50% (v/v) de resíduo de ovos inférteis ou defeituosos e 50% (v/v) de ovos não eclodidos, pintinhos mortos ou com má formação. As cascas foram removidas manualmente antes da trituração da

mistura. Cerca de 20 litros da mistura foram coletados e novamente homogeneizados. Sequencialmente, foi efetuada amostragem de alíquota aproximada de 2 litros em frasco de PEAD, a qual foi encaminhada ao laboratório sob condições de resfriamento.

Análises laboratoriais: Para caracterização da amostra foram realizadas análises químicas e físicas no Laboratório de Análises Físico-Químicas da Embrapa Suínos e Aves, em Concórdia, SC. Em laboratório, a amostra foi homogeneizada utilizando processador de alimentos. Alíquotas da amostra homogeneizada foram utilizadas para as análises laboratoriais de pH, sólidos totais (ST), sólidos fixos (SF), sólidos voláteis (SV), nitrogênio amoniacal (N-NH₃) e carbono. As determinações foram efetuadas de acordo com APHA (2012). Cerca de 200 g de amostra homogeneizada foram congelados e liofilizados. Após liofilização, maceração e homogeneização foram utilizadas frações da amostra sólida para análise nitrogênio orgânico (NTK) e fósforo total (P_{tot}), conforme APHA (2012), e gorduras totais conforme AOCS (2011). A relação C:N foi obtida por estimativa, conforme MAPA (2007). As determinações foram efetuadas em triplicata.

Determinação do potencial metanogênico específico: Os ensaios biocinéticos foram realizados no Laboratório de Estudos em Biogás da Embrapa Suínos e Aves. Os testes decorreram conforme recomendações da norma VDI 4630 (2006) utilizando método batelada. As medidas de produção de biogás foram efetuadas por meio de tubos eudiômetros graduados, em condições monitoradas de temperatura e pressão para correção às condições normais de temperatura e pressão (CNTP). Todos os ensaios foram realizados em triplicata. Como controle positivo foi utilizada celulose microcristalina de alta pureza (Sigma-Aldrich). Como inóculo anaeróbio mesofílico foi utilizado material aclimatado, preparado a partir de partes iguais (1+1+1) de: a) lodo anaeróbio de UASB alimentado com dejetos de suínos, b) lodo anaeróbio de UASB de indústria de alimentos, e c) esterco bovino fresco. Duas semanas antes do teste o inóculo foi aclimatado ($37 \pm 1^\circ\text{C}$) em reator de mistura completa e alimentado com a amostra na proporção de 0,3 kgSV/(m³.dia) durante 7 dias consecutivos. Em seguida, o inóculo permaneceu 7 dias sem alimentação com a finalidade de reduzir a linha de base (reduzir a contribuição de biogás proveniente do inóculo). Para avaliar a composição do biogás foram efetuadas determinações de metano e dióxido de carbono utilizando analisador de gases fotoacústico (modelo INNOVA 1412, LummaSense Technologies Inc.).

Resultados

Após as análises laboratoriais da amostra de resíduo do incubatório de ovos foram observadas as concentrações mostradas na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição* da amostra de resíduo de incubatório de ovos

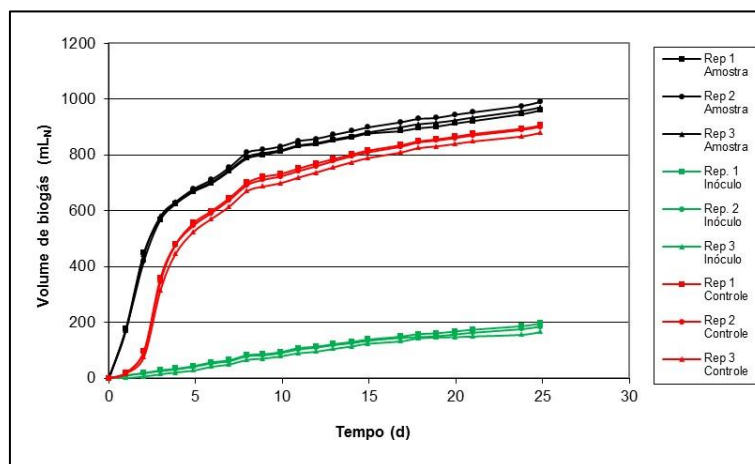
Parâmetro	Média	Desvio Padrão
pH	6,68	0,01
Sólidos totais (g/kg)	209,3	8,5
Sólidos fixos (g/kg)	17,0	0,5
Sólidos voláteis (g/kg)	192,3	8,1
Nitrogênio (g de N/kg)	15,23	0,4
Nitrogênio amoniacal (mg de N/kg)	731	85
Gorduras totais (% - m/m)	6,66	0,01
Fósforo (mg de P/kg)	1657	11
Relação C:N	7:1	-

* Resultados expressos na base natural (matéria fresca).

Em paralelo, foram efetuados os ensaios cinéticos anaeróbios em condições mesofílicas. Na Figura 1 é demonstrado o volume bruto cumulativo de biogás produzido ao longo do ensaio biocinético. As linhas em preto são referentes às três repetições da amostra de resíduo, as linhas

verdes representam as três repetições observadas para a linha de base (respectivo à produção de gás por contribuição do inóculo) e as linhas vermelhas representam os resultados do controle positivo.

Figura 1 - Volume bruto cumulativo de biogás



Conforme as recomendações da norma VDI 4630 (2006) é utilizado como controle positivo celulose microcristalina de alta pureza. O valor de referência para a celulose encontra-se entre 740 a 750 mL_N/gSV e a obtenção superior a 80% deste valor sinaliza o andamento satisfatório do teste em função da atividade do inóculo. No caso do ensaio apresentado neste trabalho obteve-se o valor de 701 ± 16 mL_N/gSV, o que corresponde a cerca de 94% de recuperação.

Outro fator importante é a relação de produção de biogás entre os testes com a amostra e os testes contendo somente inóculo. Segundo orientações da norma, é recomendado que a relação esteja acima de 80%, também satisfatório ao ensaio efetuado com o resíduo de incubatório de ovos.

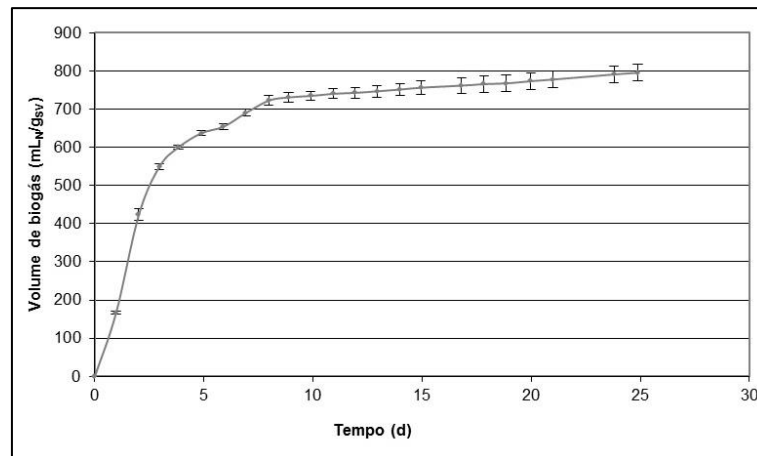
O valor de pH variou entre $7,87 \pm 0,02$ no início do ensaio e $7,65 \pm 0,01$ após a finalização. Isso indica que não houve interferência no processo de biodigestão por produção excessiva de ácidos orgânicos e/ou consumo da alcalinidade, pois o pH manteve-se próximo à neutralidade.

Após descontar o volume de biogás referente ao inóculo e relacionar ao conteúdo de SV de amostra adicionado aos testes com o resíduo, foi possível obter os dados apresentados na Figura 2. Nele é demonstrado o volume líquido específico cumulativo de biogás observado ao longo do ensaio.

Segundo a norma VDI 4630 (2006) a produção de biogás é considerada estabilizada, portanto fim do teste fermentativo, quando a produção diária de gás torna-se igual ou inferior a 1% do volume total produzido. Em função disso, a estabilização do teste com a amostra de resíduo de incubatório ocorreu após o 21º dia, com valor de 778 ± 22 mL_N/gSV. A concentração de metano no biogás manteve-se em $70 \pm 3\%$. A velocidade máxima de produção de biogás foi de 253 mL_N de biogás por dia e ocorreu entre o 2º e 3º dias de degradação.

Matter et al. (2011) efetuaram ensaios de degradação anaeróbia com diferentes misturas de águas residuárias de incubatório, resíduo drenado e fresco do incubatório, água residuária da suinocultura, mesclados com inóculo proveniente de resíduo de bovinocultura. Os autores reportaram resultados entre 27,12 a 56,44 litros de biogás por quilograma de resíduo de incubatório. Porém, os autores não indicaram as condições de temperatura e pressão a que estavam submetidos os gases, bem como não houve indicação dos teores de sólidos voláteis, sólidos totais, carbono ou matéria orgânica da amostra, para possibilitar parametrizações e comparações com os resultados do presente trabalho.

Figura 2 - Gráfico do volume* líquido específico cumulativo de biogás



*Mediana de 3 repetições. Linhas verticais representam os valores de desvio padrão.

Conclusões

O resíduo de incubatório demonstrou um potencial metanogênico específico de 544 mL_N de CH₄/gSV que corresponde a 104 LN de CH₄ por quilograma de resíduo fresco.

Portanto, a partir das características de biodegradabilidade da amostra estudada é possível concluir que os resíduos de incubatório de ovos (exceto cascas de ovos) podem ser utilizados como substrato para digestão anaeróbia com a finalidade de aproveitamento energético.

Em paralelo, ao avaliar os constituintes do resíduo também é possível inferir o possível uso do material digerido (após biodigestão) como candidato para fins de adubação, como fonte de nutrientes, a exemplo do nitrogênio.

Para maior segurança na utilização destes resíduos para fins energéticos e/ou agrônômicos, é ainda necessário ampliar as investigações. Obviamente, o uso agrônômico necessita de estudos subsequentes para verificar sua aplicabilidade às diferentes culturas vegetais. Também é importante ampliar o conhecimento sobre o comportamento de possíveis patógenos presentes no resíduo e sua persistência e/ou inibição ao longo do processo anaeróbio. De mesma forma, também será possível investigações futuras sobre alternativas tecnológicas para a desinfecção dos resíduos, e assim propiciar sua utilização como substrato para a anaerobiose e agregar valor à produção de frangos de corte.

Por fim, apresenta-se um desafio tecnológico para a separação eficiente das cascas dos ovos. As cascas não constituem um substrato de interesse em função de sua composição, mas podem ser reaproveitadas para outros fins.

Referências

ABNT NBR 10.004. **Resíduos sólidos – Classificação**. 71 pg. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004

AOCS. **Official Methods and Recommended Practices of the AOCS**. 6th edition, American Oil Chemist's Society – AOCS, USA, 2011.

APHA, AWWA, WEF. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22nd edition. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, Washington, USA, 2012.

ARAUJO, W. A. G.; ALBINO, L. F. T. **Comercial Incubation**. 171 pg. Transworld Research Network, 2011

CARVALHO, S. M. M.; BARROS, M. R.; BASTOS, F. J. F. **Resíduos da Produção de Frangos de Corte**: Incubatório. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS E AGRONDUSTRIAIS, 3.-III SIGERA. São Pedro: SBERA, 2013.

FAO. **World Agriculture Towards 2030/2050. The 2012 revision**. 147 pg. IN: ESA Working Paper Nº 12-13. June 2012. Global Perspective Studies Team: ALEXANDRATOS, N.; BRUINSMA, J. Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/016/ap106e/ap106e.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2013.

GLATZ, P.; MIAO, Z.; RODDA, B. Handling and Treatment of Poultry Hatchery Waste: A Review. **Sustainability**, v. 3, jan. 2011, p. 216-237.

IBGE. **Indicadores IBGE: Estatística da Produção Pecuária**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201302_publ_completa.pdf>. Acesso em: 01 out. 2013.

KOBASHIGAWA, E., MURAROLLI, R. A., GAMEIRO, A. H. **Destino de resíduos de incubatórios da avicultura no estado de São Paulo**: Adequação à legislação e possibilidade de uso econômico. In: Congresso SOBER, Rio Branco, SC, 2008.

MAPA. **Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes minerais, orgânicos, organo-minerais e corretivos**. 132 p. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa Nº 28 de 27/07/2007.

MATTER, J. M.; COSTA, M. S. S. M.; COSTA, L. A. M. et al. **Co-digestão de resíduos de incubatório e águas residuárias agroindustriais: Fase batelada**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS E AGRONDUSTRIAIS, 2.-II SIGERA. Foz do Iguaçu: SBERA, 2011.

VDI 4630. **Fermentation of organic materials**. Characterization of the substrate, sampling, collection of material data, fermentation tests. 92 p. Germany: Verein Deutscher Ingenieure - VDI, 2006.

Levantamento do perfil da agricultura familiar do Distrito de Santa Luzia do Seridó, município de Picuí, PB

Queiroz, Maria José de¹; Souza, Francisca Tatiana Oliveira¹; Arruda, Jandeilson Alves de²; Freire, José Lucínio Oliveira²; Silva, Francinaldo Leite da²

¹Graduanda do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia – IFPB - *Campus* Picuí, queiroz-maria2011@hotmail.com; ²Professor do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia – IFPB - *Campus* Picuí, jandeilson.arruda@ifpb.edu.br

Resumo

O distrito de Santa Luzia do Seridó é uma importante região do município de Picuí, em função de apresentar elevado potencial para produção agrícola, sobretudo em unidades familiares. Apesar dessa importância, pouco se sabe sobre o perfil da agricultura familiar nesse local. Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento do perfil dos agricultores familiares do distrito Santa Luzia do Seridó, município de Picuí, da realidade do sistema produtivo e das dificuldades encontradas pelos mesmos, com vistas ao início do processo de transição agroecológica. Para tanto, realizou-se entrevistas com 25 agricultores e agricultoras do distrito em estudo. A partir da realização da pesquisa ficou evidente que agricultura familiar do distrito Santa Luzia do Seridó, Picuí, PB, é formado por pessoas de idade mais avançada e que trabalham há muitos anos no campo. Verifica-se que há problemas quanto à questão agrária, onde mais da metade dos agricultores não detêm a posse da terra; apresenta aspectos relevantes de uma agricultura tradicional e de subsistência, com uma forte ligação ao viés convencional, porém os agricultores demonstram conhecimentos sobre as questões ambientais e agroecológicas, haja vista a consciência quanto aos prejuízos ocasionados pela utilização de certas práticas convencionais nas unidades de produção.

Palavras-chave: dificuldades no campo, conhecimento empírico, práticas agrícolas.

Área Temática: Gestão Ambiental no meio Rural

Abstract

The district of Santa Luzia Seridó is an important part of the municipality of Picuí, due to present high potential for agricultural production, especially in family units. Despite its importance, little is known about the profile of the family farm there. This study aimed to survey the profile of farmers in the district of Santa Luzia Seridó municipality Picuí, the reality of the production system and the difficulties encountered by them, with a view to beginning the process of agroecological transition. Therefore, we carried out interviews with 25 men and women farmers in the district under study. From the completion of the research it became clear that family farming district of Santa Luzia Seridó Picuí-PB is formed by people 4^o Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014 of older age and working for many years in the field. It appears that there are problems regarding the land issue, where more than half of the farmers do not hold land tenure; presents relevant aspects of a traditional subsistence agriculture, with a strong connection to viés conventional, but farmers have some knowledge about the environmental and agroecological given the awareness of the damage caused by the use of certain conventional practices in production units.

Keywords: difficulties in the field, empirical knowledge, agricultural practices

Área Temática: Environmental Management among Rural

Introdução

A agricultura familiar tem recebido destaque mais recentemente, em virtude de apresentar-se como importante segmento econômico para o Brasil. Porém, quando visualizada apenas sob este ponto de vista, tem sua importância subestimada, já que, além de papel gerador de divisas,

também desempenha relevante função social, cultural, ambiental e redutora de êxodo e desigualdades.

No Brasil a propriedade familiar é definida pelo Estatuto da Terra (Lei nº 4.504 de 30 de novembro de 1964) como *“o imóvel que, direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda a força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração, e eventualmente trabalhado com a ajuda de terceiros”*.

Tendo isso em mente, Silva e Mendes (2010), definiram agricultura familiar como sendo aquela caracterizada por apresentar total controle da família sobre os meios de produção, ao mesmo tempo em que é a principal responsável pela efetivação do trabalho, garantindo a subsistência e o seu progresso social e econômico, apresentando área máxima fixada para cada região, podendo eventualmente contar com ajuda de terceiros.

Do ponto de vista operacional, objetivando a implantação de políticas públicas, o Governo Federal considera agricultor familiar ou empreendedor familiar rural, o indivíduo que pratica atividade agrícola atendendo os seguintes requisitos (Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006):

- I- não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;
- II- utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;
- III- tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo (Lei nº 12.512, de 2011);
- IV- dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

A agricultura familiar, de acordo com dados do censo agropecuário 2006 (IBGE, 2006), é responsável pela produção de 87% da mandioca, 70% do feijão, 46% do milho, 34% do arroz, 21% do trigo, 58% do leite, 50% da produção de aves, 59% do plantel suíno e 30% do plantel de bovinos, todos produtos constituintes da cesta básica do brasileiro, seja na forma in natura ou derivada, tornando-se assim, de grande importância para garantia da segurança alimentar do país. Além disso, mesmo sendo constituída por pequenos produtores, segundo o mesmo censo, existe grande empregabilidade.

No Estado da Paraíba, segundo o mesmo censo (IBGE, 2009), existia cerca de 148.077 propriedades familiares, cobrindo uma área de 1.596.273 ha. Nessas, são produzidos 92% do arroz, 88% do feijão, 88% da mandioca, 84% do milho, 86% do café, além de ser responsável por 55% da criação de bovinos, 32% das aves e 79% dos suínos, gerando R\$ 836.149.000, respondendo a 59% do valor bruto da produção pela agricultura do Estado, considerando as culturas citadas.

O município de Picuí, situado na mesorregião da Borborema, na microrregião do Seridó oriental Paraibano, com uma área de 788,1 km², ocupa 1,41% da área estadual, a uma altitude de 440 m acima do nível do mar, latitude S 6°30'24" e longitude W Gr 37°06'42". Limita-se, ao Norte, com o Estado do Rio Grande do Norte; ao Sul, com o município de Nova Palmeira; ao Leste, com os municípios de Nova Floresta e Cuité; e ao Oeste, com os municípios de Frei Martinho e Rio Grande do Norte. A cidade consta com 18.222 pessoas residindo no município, sendo que destas, 12.120 residem na área urbana e 6.102 na área rural (IBGE, 2010). O município é composto atualmente por dois distritos: Santa Luzia do Seridó e Serra dos Brandões.

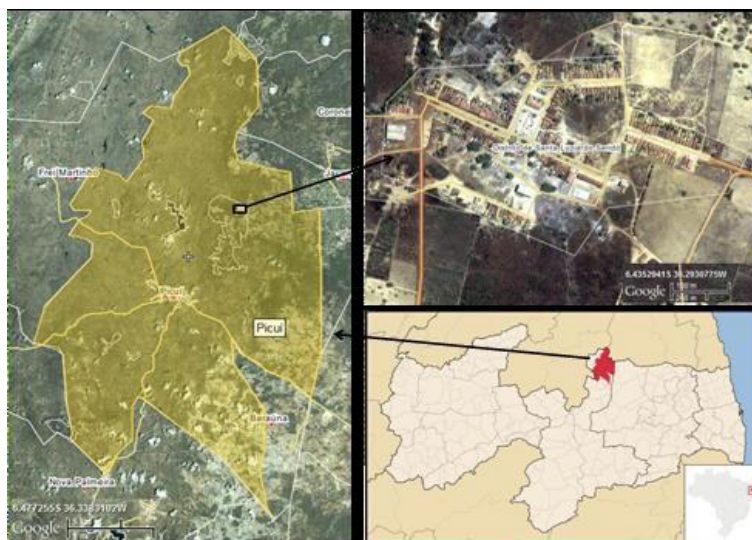
O distrito de Santa Luzia do Seridó é uma das regiões do município onde a agricultura é mais desenvolvida e promissora, apresentando, atualmente, o maracujá-amarelo como principal cultura e o sisal, de extrema importância no passado, juntamente com o algodão. Todas essas culturas são produzidas de modo convencional, porém, outras culturas utilizadas para subsistência parecem apresentar características de uma produção próxima à agroecológica ou em processo de transição.

A agricultura de base agroecológica caracteriza-se pelo uso de técnicas ecológicas relacionadas à adubação, fertilização, manejo do solo e da produção. Para tanto, leva-se em conta as características específicas de cada agroecossistema, onde as atividades se desenvolvem. Entre os princípios da agricultura de base agroecológica, pode-se citar o aproveitamento dos resíduos orgânicos gerados na unidade produtiva, a eliminação do uso de agrotóxicos e a minimização da dependência externa por meio da substituição de insumos artificiais por processos biológicos naturais. Sobressaem ainda, benefícios como a valorização do “saber fazer” tradicional do agricultor e do seu modo de vida (FINATTO; CORRÊA, 2010). Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento do perfil dos agricultores familiares do distrito de Santa Luzia do Seridó, município de Picuí, da realidade do sistema produtivo e das dificuldades encontradas pelos mesmos, com vistas ao início do processo de transição agroecológica.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no distrito de Santa Luzia do Seridó, zona rural do município de Picuí, Estado da Paraíba (Figura 1). O distrito fica localizado a 13 km da sede do município, e apresenta 1.451 habitantes, correspondendo a 7,96% da população de Picuí, estimada em 18.222 habitantes, segundo o último censo demográfico brasileiro (IBGE, 2010). O clima do local, segundo a classificação de Gaussen, é do tipo 3bTh (Mediterrâneo quente ou nordestino quente de seca média com 5 a 6 meses secos), a vegetação é do tipo Caatinga Matas Serranas (CPRM, 2005) e o solo predominante é classificado como Latossolo Amarelo Distrófico, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), apresentando-se ácidos, medianamente férteis, bastante profundos, bem drenados e friáveis. Tais condições climáticas e edáficas fazem com que essa região seja uma das mais propensas à agricultura dentro do município de Picuí.

Figura 1 - Localização do Distrito Santa Luzia do Seridó, Picuí, Paraíba



Fonte: Adaptado de Google (2012) e Wikipédia (2012).

No mês de março de 2012, foram realizados encontros com agricultores e agricultoras para verificar a disponibilidade e interesse em participar de nossa pesquisa. Em seguida partiu-se para visitas a suas propriedades, a fim de evidenciar seu cotidiano e planejar o melhor método de atuação. Com o término dessas visitas, optou-se pela realização de entrevistas. Assim, foi confeccionado um formulário com questões norteadoras, para que, através do diálogo, fossem obtidas as informações desejadas. Dessa forma, utilizou-se para coleta dos dados uma entrevista

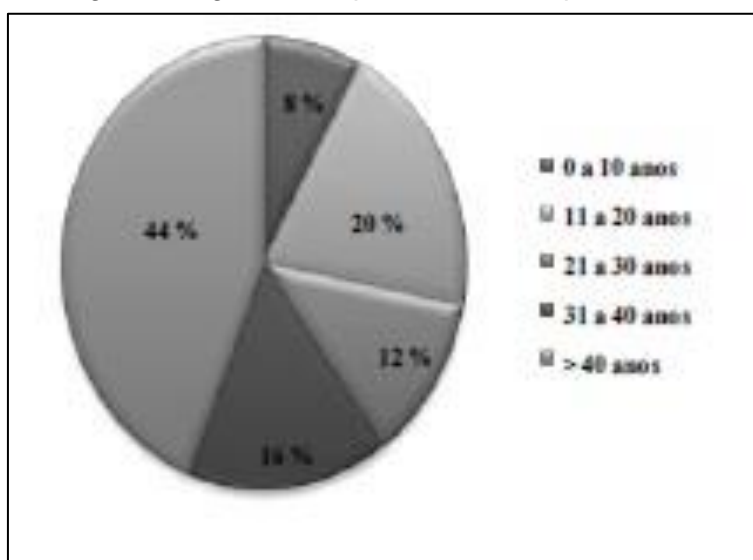
semiestruturada (TRIVIÑOS, 1987), que foi realizada com 25 agricultores e agricultoras do distrito em estudo.

Após a realização das entrevistas, os dados foram tabulados, sendo calculadas porcentagens quando dados quantitativos, e realizada análise crítica dos dados qualitativos.

Resultados e Discussão

A agricultura familiar do distrito de Santa Luzia do Seridó é formada por agricultores e agricultoras bastante experientes. A grande maioria (60%) já trabalha na agricultura há mais de 30 anos (Figura 2). Essa informação, do ponto de vista agroecológico, é de extrema importância, pois mostra que essa comunidade apresenta uma grande quantidade de conhecimento acumulado, sendo necessária a realização de um levantamento para sistematização dos saberes e práticas agrícolas locais.

Figura 2 - Porcentagem de agricultores por faixa de tempo de trabalho na agricultura



Ao mesmo tempo é uma informação preocupante, pois evidencia o “envelhecimento da agricultura” do distrito e o pouco envolvimento dos jovens com as atividades agrícolas.

Do ponto de vista da propriedade da terra, verificou-se que 52% (13 agricultores) são detentores da posse da terra, enquanto que 12 deles estão utilizando terra de familiares ou na forma de meeiro.

As principais culturas são o feijão, o milho, a mandioca e a fava, que são utilizadas para subsistência e venda do excedente (Quadro 1). Merece destaque também os cultivos de cajueiro, além do maracujá, que apesar de pouco citado é a principal cultura comercial da região, mas parece estar ligada a agricultores com áreas maiores e que utilizam mão de obra contratada. As demais frutíferas, em sua maioria, são cultivadas próximas às casas, nos quintais, e são utilizadas para subsistência, principalmente.

Analisando a economia das propriedades, verificou-se que 48% adquire sua renda da agricultura, de programas assistenciais e de outras atividades, 32% são aposentados e têm a agricultura como forma complementar da renda e os 20% restantes vivem apenas da agricultura. Isso mostra que a agricultura por si só, no distrito, não consegue suprir as necessidades dessas famílias.

Quadro 1 - Principais culturas, dificuldades encontradas e fatores que deveriam mudar segundo os agricultores do distrito Santa Luzia do Seridó, Picuí, PB

Agricultor(a)	Culturas que planta	Dificuldades encontradas	O que precisa mudar
01	Feijão, milho e mandioca	Estiagem	Incentivos do Governo
02	Feijão, mandioca e milho	Estiagem	Incentivo do Governo
03	Milho, feijão, mandioca e cajueiro	Estiagem	Poder Público deveria mudar
04	Coqueiro, cajueiro, graviola, feijão, milho e mandioca	Falta de chuva e dinheiro	Ajuda da prefeitura, trator, poços, assistência técnica
05	Maracujá, feijão, milho, fava, cajueiro e coqueiro	Comercialização dos produtos	A retirada do atravessador, cooperativas para receber os produtos
06	Mandioca, feijão, milho, fava, palma, jerimum, melancia e capim	A falta de chuva	Um poço bom na propriedade, coragem a Deus querer
07	Feijão, milho, mandioca, palma, capim, cajueiro, mangueira, graviola, pinha, acerola e coqueiro	Falta de chuva e dinheiro	Ajuda do governo
08	Feijão, milho, fava, jerimum e mandioca	Seca, falta de dinheiro	Chuva, empréstimos do governo para furar poços
09	Feijão, milho, fava e batata doce	Falta de água e terra própria	Falta de Interesse do poder público
10	Feijão, milho e mandioca	Estiagem	Incentivo do Governo
11	Milho, fava e feijão	Falta de chuva	Investimento do governo e assistência técnica para os agricultores
12	Feijão, Milho, mandioca e fava	Pouca chuva	Maior interesse do governo municipal
13	Feijão, milho e fava	Falta de água	Falta de Interesse do poder público
14	Feijão, milho, mandioca, maracujá, fava, cajueiro e graviola	Falta de retorno financeiro e pouco investimento	Aumentar investimentos (linha de crédito), juros mais baixos, máquinas para cortar a terra
15	Milho, feijão, fava e roça	Falta de chuvas	Cisterna
16	Feijão, milho e fava	Seca, falta de dinheiro	Métodos de irrigação, assistência técnica
17	Feijão, milho, maracujá, fava e mandioca	Presença de lagarta na plantação	Colocar algum produto químico pra terra ficar mais fértil
18	Milho, feijão, fava, mandioca, palma e frutíferas	Falta de água	Construção de poços para captação de água
19	Feijão, milho e fava	Falta de chuva	Maquinários, investimento que não precise pagar aos bancos
20	Feijão, milho, fava e mandioca	Falta de chuva	Construção de cisternas para captar água de chuva
21	Milho, fava e feijão macassar	Pouca chuva	Auxílio de trator para arar a terra
22	Feijão, milho, fava e feijão de arranca	Falta de chuva	Ampliar métodos de capacitação e armazenamento de água
23	Feijão, milho, fava, melancia e jerimum	Falta de chuva	Investimento do governo para os agricultores
24	Milho, feijão, melancia e jerimum	Falta de água	Mais trabalho e poços
25	Feijão, milho, mandioca e fava	Não tem terra própria	Assistência e capacitação sobre o armazenamento de água das chuvas

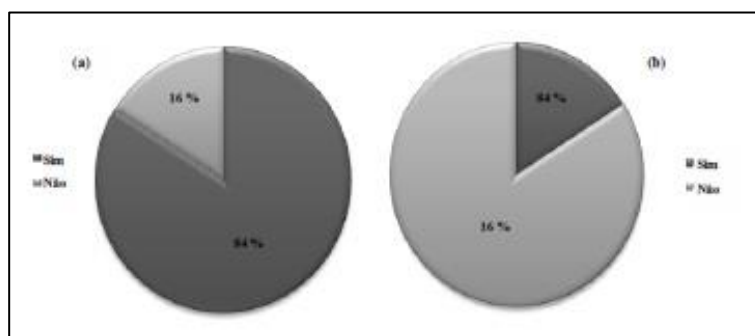
Esse fato pode ser explicado em virtude da agricultura no local ser desenvolvida principalmente nos meses chuvosos, já que muitos não dispõem de fontes de água para irrigação. A escassez de água é tida pelos agricultores (72% deles) como uma das grandes dificuldades locais (Quadro 1).

Além da falta de água, a pouca disponibilidade de recursos financeiros, a falta de destino final para seus produtos, e a não detenção da posse de terra são as principais dificuldades relatadas pelos agricultores familiares do distrito de Santa Luzia do Seridó.

No tocante às práticas agrícolas, verificou-se que 84% dos agricultores utilizam “defensivos químicos industriais”, enquanto que apenas 16% deles não utilizam nenhum produto contra pragas e doenças (Figura 3a). Essa informação por si só já é preocupante, visto os vários problemas causados pelo uso de agrotóxicos, porém, verificou-se que a grande maioria faz uso desses produtos sem nenhuma orientação, já que apenas dois agricultores recebem assistência técnica (um da EMATER-RN e outro de uma ONG), sendo utilizados formicidas, principalmente, e até mesmo carrapaticidas.

Verificou-se ainda que poucos agricultores fazem ou já fizeram uso de “defensivos naturais” (16%), sendo a urina de vaca o principal produto, sendo citados também o extrato de nim e de fumo (Figura 3b).

Figura 3 - Porcentagens de agricultores que usam “defensivo químico industrial”(a) e “defensivo natural”(b)



Outro fato preocupante é que a maioria dos agricultores é consciente dos males causados à saúde pelo uso de agrotóxicos. Apenas três agricultores afirmaram desconhecer os males que esses produtos causam, enquanto que outros 22 disseram que conheciam. Dentre as respostas algumas chamaram atenção como: “Mais ou menos, não conheço quais, mas sei que faz mal”, “Sim, causa problemas com o tempo”, “Não conheço, mas tem um bocado”, “Sim, e o câncer é o principal”.

Ainda com relação às práticas agrícolas, verificou-se que a prática da queimada é bastante comum no distrito de Santa Luzia do Seridó. Dos 25 agricultores apenas dois não praticam a queimada nas áreas que trabalham, enquanto que 92% praticam. Segundo os agricultores, essa prática é realizada para “limpar o mato”, ou seja, eliminação de plantas espontâneas e restos culturais presentes sobre o solo antes do cultivo. Dentre os que praticam a queimada, dois agricultores afirmaram que a prática é feita “para aumentar os frutos plantados” e “para fertilizar locais para plantar”, enquanto que outros três afirmam que estão reduzindo a utilização da queimada, pois “não é bom para a terra” e “não utiliza muito, pois mata os bichos da terra”.

Ao serem questionados se conheciam os produtos orgânicos, 32% afirmaram não terem conhecimento sobre o assunto enquanto que 68% declararam tratar-se de produtos naturais ou apenas que fazem bem à saúde. Uma das respostas chamou atenção por levar em consideração o valor do produto. Segundo o agricultor, os produtos orgânicos “são mais caros”, enquanto que outro fez comparação entre os produtos orgânicos com os convencionais: “É melhor, pois é saboroso e não temos medo de comer”.

Quanto às mudanças que os mesmos gostariam que ocorressem (Quadro 1), podemos destacar o aumento nos investimentos no setor agropecuário, maior efetividade na ação do poder público e principalmente aumento no investimento de meios para captação e armazenamento de água, seja para consumo ou para irrigação. As respostas parecem indicar que apesar da existência de políticas públicas, esses agricultores parecem não ter acesso às mesmas, evidenciando ser importante a presença de órgãos de assistência técnica rural, de instituições de ensino e organizações não governamentais.

Isso ficou comprovado quando se questionou sobre a importância da presença de universitário na comunidade. Dos 25 entrevistados, apenas um não considerou importante, enquanto que os demais afirmaram ser importante. Dentre as respostas destacamos: “Sim, pois ensina o que a gente não sabe”, “Sim, quanto mais conhecimento melhor”, “Sim, vão realizar estudos”, “sim, vão dar informações” “Sim, podem ajudar no que não sabemos”. Assim, o estudo aponta para a necessidade da presença das instituições públicas e privadas na comunidade para contribuir com o desenvolvimento local e superação das dificuldades ali encontradas.

Conclusões

A partir da realização da pesquisa ficou evidente que agricultura familiar do distrito de Santa Luzia do Seridó, Picuí, PB, é formado por pessoas de idade mais avançada e que trabalham há muitos anos no campo. Verifica-se que há problemas quanto à questão agrária, onde mais da metade dos agricultores não detêm a posse da terra; apresenta aspectos relevantes de uma agricultura tradicional e de subsistência, com uma forte ligação ao viés convencional, porém os agricultores demonstram conhecimentos sobre as questões ambientais e agroecológicas, haja vista a consciência quanto aos prejuízos ocasionados pela utilização de certas práticas convencionais nas unidades de produção.

Este distrito, Santa Luzia, apresenta todas as características básicas para uma produtividade agrícola excelente, mas, a falta de conhecimento por parte dos agricultores e agricultoras quanto ao acesso às políticas públicas, e a dificuldade de conviver com o semiárido dificultam esse desenvolvimento.

Referências

- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Picuí, estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 10 p.
- DENARDI, R. A. Agricultura familiar e políticas públicas: alguns dilemas e desafios para o desenvolvimento rural sustentável. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 2, n. 3, 2001.
- EMBRAPA-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: CNPS, 2006. 306 p.
- FINATTO, R. A.; CORRÊA, W. K. Desafios e perspectivas para a comercialização de produtos de base agroecológica - O caso do município de Pelotas/RS. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 5 n. 1, p. 95-10, 2010.
- GOOGLE. **Google maps**. Disponível em: <<http://maps.google.com.br/>>. Acesso em: 31 jul. 2012.
- IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Agricultura familiar. Primeiros Resultados. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília/Rio de Janeiro: MDA/MPOG, 2009.
- _____. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/.../agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2011.
- _____. **Censo demográfico do Brasil**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>>. Acesso em: 25 mar. 2011.

OLIVEIRA, A. L. **A feira do produtor rural – manifestação e afirmação da diversidade do rural no mercado de Três Passos, RS.** 2008. 86 f. Trabalho de Graduação. UFSM. Santa Maria, 2008

SANTOS, F.; TONEZER, C.; RAMBO, A. G. Agroecologia e agricultura familiar: um caminho para a soberania alimentar? In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2009. CD-ROM.

SILVA, J. M.; MENDER, E. P. P. Agricultura familiar e cultura: identidades e territorialidades. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 16., 2010, Porto alegre. **Anais...** São Paulo: AGB, 2010. CD-ROM.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

WIKIPÉDIA. **Picuí.** Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Picuí>>. Acesso em: 31 jul. 2012.

Diagnóstico socioeconômico da matriz energética doméstica no município de Picuí, PB

Queiroz¹, Maria José de; Souza¹, Francisca Tatiana Oliveira; Mesquita¹, Francisca Lígia Aurélio; Silva¹, Sonara Laizy da; Pereira¹, Frederico Campos

¹Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica - *Campus* Picuí - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, IFPB. queiroz-maria2011@hotmail.com

Resumo

A lenha, o carvão vegetal e as plantas, constituíram fontes de energia tradicionais até o século XIX, mas essa realidade vem mudando a cada dia. A pesquisa foi desenvolvida no Distrito Santa Luzia, município de Picuí, Estado da Paraíba, e consistiu na aplicação de questionários semiestruturados com a finalidade de promover um levantamento socioeconômico acerca da matriz energética mais utilizada pela população daquele distrito. Foi pesquisada nas residências a utilização de fogão a lenha, GLP e a carvão vegetal, visando uma correlação entre a renda familiar e a utilização dessas energias. Ao final da pesquisa ficou constatado que nos últimos anos, a partir de programas sociais do Governo Federal, da redução na quantidade de lenha disponíveis e o baixo rendimento energético do carvão vegetal, tem proporcionado o uso frequente do gás de cozinha pelos moradores dessa comunidade, em detrimento da lenha e do carvão vegetal.

Palavras-chave: Energia, Renda familiar, Semiárido.

Área Temática: Manejo ambiental na produção de bioenergia

Abstract

The firewood, charcoal and plants constituted traditional energy sources until the nineteenth century, but this reality is changing every day. The research was conducted in the District Santa Luzia, Picuí municipality, state of Paraíba, and consisted in the application of semi-structured questionnaire with the purpose of promoting a socioeconomic survey about energy matrix used by the population of that district. Was investigated in homes using wood stoves, LPG and charcoal, aiming a correlation between family income and use of energy. At the end of the survey it was found that in recent years social programs from the federal government, reducing the amount of wood available and the low energy efficiency of charcoal, has provided frequent use of cooking gas by the residents of this community to the detriment of firewood and charcoal.

Key words: Energy, Household income, semiarid.

Theme Area: Environmental management in the production of bioenergy

Introdução

A energia é elemento indispensável para o desenvolvimento de uma região ou localidade. A simples disponibilidade de recursos energéticos não garante sozinho este desenvolvimento. Questões puramente econômicas em geral desconsideram alguns aspectos que indiretamente contribuem para o custo de investimentos no setor (IEA, 2005).

A lenha, o carvão vegetal e as plantas constituem fontes de energia tradicionais. Até o século XIX, a madeira era a principal fonte de energia de combustão, seguida de refugos de fazenda como excrementos de animais, palhada, casca e talo de cereais.

Partindo do exposto, até alguns anos, as pessoas da zona rural e aquelas classificadas como de baixa renda, faziam uso desse subsídio para fabricação de suas refeições, visto que, a lenha e o carvão vegetal eram de fácil aquisição e os mesmos não tinham condições financeiras para utilizar outro meio. Realidade que se modificou nos últimos anos a partir de Programas de Benefícios Sociais implantados pelo Governo Federal. Estas pessoas, hoje, dispõem de uma maior segurança alimentar, como também mais facilidade em adquirir o gás para auxiliar na sua

alimentação, visto que diferentemente de tempos atrás, a disponibilidade de lenha e carvão vegetal não é a mesma.

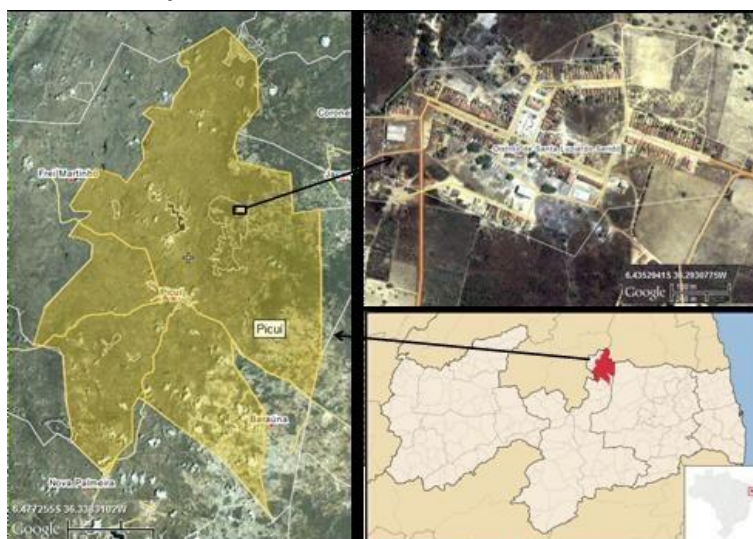
Na Paraíba, o setor florestal, derivado do extrativismo (corte de lenha), tornou-se uma alternativa de renda para a população, passando a ser um segmento econômico importante, gerando cerca de 48.000 empregos diretos e indiretos. Sua matéria-prima, derivada da biomassa vegetal, extraída da caatinga, vem sendo utilizada como insumo energético em cerca de 85% dos estabelecimentos dos setores industrial e comercial, quer de forma isolada ou combinada com outras fontes energéticas (LIMA, 1998), tendo como principais consumidores deste setor as residências, casas de farinha, cerâmicas, caieiras e indústrias de panificação. Logo, este trabalho teve como objetivo fazer um diagnóstico socioeconômico acerca da utilização energética pelas residências a base de lenha, carvão e fogão a gás, no distrito de Santa Luzia, município de Picuí, Estado da Paraíba, visando fazer uma correlação entre a renda familiar e a utilização desses meios.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no Distrito Santa Luzia (Figura 1), município de Picuí, Estado da Paraíba, localizado a 13 km da sede do município, e apresenta 1.451 habitantes, correspondendo a 7,96 % da população de Picuí, estimada em 18.222 habitantes, segundo o último censo demográfico brasileiro (IBGE, 2010).

O clima local, segundo a classificação de Gaussen, é do tipo 3bTh (Mediterrâneo quente ou nordestino quente de seca média com 5 a 6 meses secos), a vegetação é do tipo Caatinga Matas Serranas (CPRM, 2005) e o solo predominante é classificado como Latossolo Amarelo distrófico, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), apresentando-se ácidos, medianamente férteis, bastante profundos, bem drenados e friáveis. Tais condições climáticas e edáficas fazem com que essa região seja uma das mais propensas à agricultura dentro do município de Picuí.

Figura 1 - Localização do Distrito Santa Luzia do Seridó, Picuí, Paraíba



Fonte: Adaptado de Google (2012) e Wikipédia (2012).

A pesquisa ocorreu no período de 25 de abril a 02 de maio de 2013 e consistiu na aplicação de 29 questionários semiestruturados aos moradores de sete ruas do Distrito de Santa Luzia (Inácio Nascimento de Lima, Eduardo Ramos Araújo, João Alves de Queiroz, Maria de

Lourdes de Araújo, Sérvulo Pires de Maria, Severino Pereira de Araújo, Cel. José Maurício de Oliveira) e no Sítio Novo Horizonte.

O questionário abordou assuntos acerca da utilização de fontes energéticas como lenha, carvão e gás GLP nas residências desta localidade, a fim de relacionar esses dados com a renda das famílias entrevistadas e possíveis desequilíbrios no entorno desta comunidade.

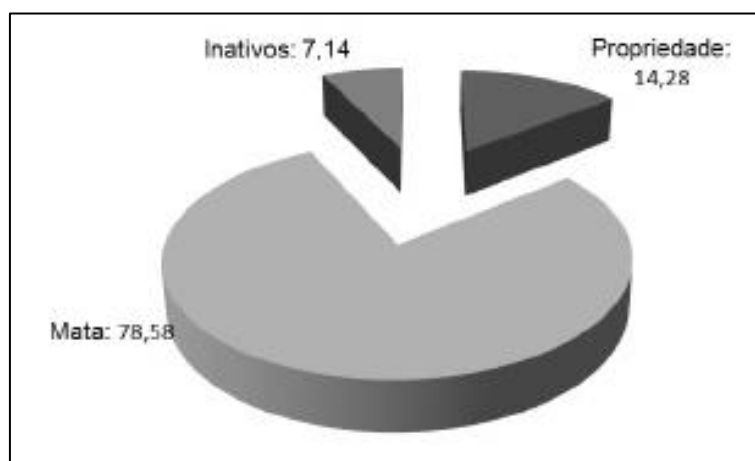
Após a realização das entrevistas, os dados foram tabulados, sendo calculadas porcentagens quando dados quantitativos, e realizada análise crítica dos dados qualitativos.

Resultados e Discussão

De acordo com as entrevistas, 89,66% dos entrevistados são do sexo feminino e 10,34% do sexo masculino. A partir da análise dos dados foi constatado que 93% da renda familiar da comunidade de Santa Luzia baseia-se principalmente em auxílios do governo (sendo 56% beneficiários do Programa Bolsa Família e 44% aposentados rurais) e os 7% restante são pessoas empregadas no funcionalismo público.

Diante dos relatos obtidos, constatou-se que 51,73% das pessoas não possuem fogão a lenha, enquanto que 48,27% o possuem (Tabela 1). Quanto à origem da lenha, 78,58% coletam esse material da mata nativa do próprio distrito, 14,28% buscam essa lenha em sua propriedade ou em sítios vizinhos e 7,14% não estão utilizando o fogão à lenha no momento (Figura 2).

Figura 2 - Origem da lenha



Com relação ao uso do carvão 37,93% utilizam o carvão (Tabela 1), enquanto que 62,07% não fazem o seu uso. Tratando-se da madeira utilizada na confecção do carvão tivemos as seguintes porcentagens: 36,36% utilizam somente lenha da madeira de plantas de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), 27,27% usam a lenha oriunda da planta algaroba (*Prosopis juliflora*), 9,09% usam conjuntamente jurema preta e a algaroba, 18,19% usam diferentes tipos de lenhas, sem fazer distinção ou especificação e 9,09% não souberam declarar, por não fazer uso do fogão a carvão no momento. O carvão custa para os consumidores do distrito em questão, um valor médio de R\$ 18,00 o saco e a quantidade média utilizada por residência é de 4 sacos mensais, sabendo-se que o peso de um saco de carvão varia de 25 kg (saindo o kg do carvão a R\$ 1,38) a residência gasta 138,00 por mês de carvão.

Questionados sobre o tipo de lenha adequado para a queima e preparação de alimentos, todos os entrevistados demonstraram preferência por madeira seca (morta) e com relação às espécies vegetais utilizadas, relatam que depende da disponibilidade no local de busca, podendo ser: cajueiro (*Anacardium occidentale*), catanduba (*Annona leptopetala*), jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), marmeleiro (*Croton sonderianus*) e catingueira (*Poincia nellabraceosa*), demonstrando

restrição apenas a pau-pedra (*Hoffmanseggia glandulosa*) e pinhão (*Jatropha molissima*). A quantidade de lenha utilizada mensalmente variou de uma a três “cargas” (sabendo-se que uma carga equivale a 1 m³ de lenha), dependendo da sua função na residência.

Tabela 1 - Percentual de pessoas que possuem fogão a lenha, fogão a carvão e fogão a gás

Fogão a lenha	Fogão a carvão	Fogão a gás
48,27%	37,93%	100%

Segundo Vale et al. (2003), a utilização do fogão a gás (GLP - Gás Liquefeito de Petróleo) é relativamente pequena pois nem todas as pessoas o possuem, sendo a maior parte das refeições feitas no fogão à lenha, não existindo uma correlação significativa entre o consumo de lenha e a renda familiar.

Diferentemente do exposto acima, a população entrevistada na comunidade de Santa Luzia deixa claro que a utilização do fogão a lenha e do fogão a carvão ocorre apenas como complemento em relação ao uso do gás (100% das famílias), visando redução nas despesas mensais, tendo em vista que a grande maioria dos entrevistados depende de auxílios do Governo Federal.

No diagnóstico realizado sobre o uso de lenha e carvão vegetal no Brasil, por Uhlig (2008), foram identificadas regiões suscetíveis a problemas de oferta desses materiais tornando a utilização do gás mais efetiva, por ser de fácil acesso restringindo o uso de recursos naturais para não comprometer a quantidade de madeira disponível de forma sustentável, o mesmo foi observado na pesquisa em questão, pois foi visto que a lenha é retirada em grande quantidade e não apenas para a utilização doméstica, por quase metade das residências entrevistadas, sendo outra parte significativa 37,93%, fazem uso do carvão vegetal para uso doméstico também.

O entorno do Distrito de Santa Luzia já sofre com o excesso do desmatamento, não só para a utilização da lenha nas residências, mas devido à exploração de outras atividades antrópicas da sede municipal como: cerâmicas, padarias, caieiras, olarias, pizzarias, etc., que consomem essa lenha.

Conclusão

Mesmo o grupo familiar se classificando em baixa renda e a maioria destes participarem de programas sociais do Governo Federal, notou-se que as pessoas optam pelo consumo intensivo de gás GLP, pois o mesmo se torna mais viável tendo em vista a facilidade no acesso. Mesmo assim, ainda há o hábito de completar essa matriz energética com lenha por 48,27 %, e com carvão vegetal por 37,93 das residências locais.

Referências

- CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Picuí, Estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.
- EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: CNPS, 2006.
- GOOGLE. **Google maps**. Disponível em: <<http://maps.google.com.br/>> Acesso: 05 nov. 2013.
- IBGE. **Censo demográfico do Brasil**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>>. Acesso em: 05 nov. 2013.
- IEA (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY). **The Developing World and Electricity Challenge - Electricity & Development Workshop Summary**-available. In: www.iea.org. Paris. France. 2005.

LIMA, C. R. **Políticas e diretrizes para a biomassa florestal no Estado da Paraíba**: Aspectos da reposição florestal obrigatória. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO, São Paulo, 1998.

UHLIG, A. **Lenha e carvão vegetal no Brasil**: balanço oferta-demanda e métodos para a estimativa do consumo. São Paulo: 2008. 124 p.

VALE, A. T.; RESENDE, R.; GONÇALEZ, J. C.; COSTA, A. F. Estimativa do consumo residencial de lenha em uma pequena comunidade Rural do município de São João D'aliança, GO. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 2, 2003.

Horta permacultural comunitária

Camila Petry¹, Fábio Kojiro Sato¹, Tatiane Cristina Gutheil¹

¹Prefeitura Municipal de Ivoti, RS (agricultura@ivoti.rs.gov.br, ceami@ivoti.rs.gov.br)

Resumo

A Educação Ambiental tem se tornado cada vez mais uma ferramenta essencial para que se garanta a vida no futuro, o que não é possível sem a preservação ambiental. Nesse contexto, a permacultura é uma estrutura conceitual que, com bases na ecologia e no pensamento sistêmico, busca o desenvolvimento sustentável com soluções práticas para a redução de consumo de energia e recursos. O objetivo do presente estudo é descrever a atividade relacionada à horta permacultural desenvolvida no Centro de Educação Ambiental do Município de Ivoti, Rio Grande do Sul (CEAMI), através de ações envolvendo alunos do ensino fundamental do município. Essa atividade vem servindo de modelo para escolas da região, bem como para pequenos produtores rurais do município. A horta foi criada a partir de encontros semanais, com dois grupos de alunos representantes de seis escolas públicas do município, disseminando-se conceitos relacionados aos padrões da natureza, permacultura, sustentabilidade, compostagem, solidariedade, entre outros. Após um ano de criação, pode-se observar a formação de um habitat ambientalmente equilibrado, necessitando de pouca interferência humana para produção de alimentos, chá, temperos e biomassa. A análise foi desenvolvida com base qualitativa-participativa. A análise das atividades leva à conclusão de que as propostas de Educação Ambiental desenvolvidas no CEAMI, representadas nesse artigo com a criação e manutenção da horta permacultural comunitária, apresentam um modelo alternativo de produção agrícola de subsistência, evitando a utilização de adubação sintética e aumentando o controle natural de pragas.

Palavras-chave: Congresso de Meio Ambiente. Permacultura. Educação Ambiental.

Área Temática: Educação Ambiental aplicada à agropecuária.

Abstract

The Environmental Education has become increasingly an essential tool to ensure the life in the future what is not possible without an environmental preservation. In this context, permaculture is a conceptual framework that based in ecology and systems thinking, seeks sustainable development with practical solutions to reduce consumption of energy and resources. The objective of this study is to describe the activity related to permacultural community garden developed at the Center of Environmental Education of Ivoti City, Rio Grande do Sul (CEAMI), through actions involving elementary school students in the city. This activity has been serving as a model for schools of the region as well as for small rural producers in the county. The community garden was developed based on weekly meetings with two groups of students representing six public schools of the city, spreading concepts related to patterns of nature, permaculture, sustainability, composting, solidarity, and others. After a year of implementation it can be observed the formation of an habitat environmentally balanced, which requires little human intervention to production of food, tea, seasoning and biomass. The analysis was developed based on qualitative-participative. The analysis of the activities leads to the conclusion that the proposals of Environmental Education developed in CEAMI, represented in this article with the creation and maintenance of the permacultural community garden, present an alternative model of agriculture of subsistence, avoiding the use of synthetic fertilizers and increasing natural pest control.

Key words: Congress of Environmental Education. Permaculture. Environmental Education.

Theme Area: Environmental Education applied to agriculture.

Introdução

A Educação Ambiental, assim como a preocupação ambiental, é recente, tendo seus inícios na década de 1970, sendo adotada nas diretrizes educacionais apenas lentamente.

A busca pela educação para uma vida sustentável é uma pedagogia que facilita o entendimento da sistêmica da vida, além de estimular o conhecimento intelectual da ecologia, através da teoria dos sistemas vivos – que está relacionada aos padrões e processos de interação entre todos os sistemas vivos, sejam moléculas, seres ou ecossistemas. Essa educação estimula a criação de vínculos emocionais com a natureza. Por este motivo, segundo Capra (2006), ela tem maior probabilidade de realmente tocar as crianças, fazendo-as crescer como cidadãos responsáveis e preocupados com a sustentabilidade da vida, para que possam “preencher a lacuna entre a prática humana e os sistemas da natureza ecologicamente sustentáveis”.

Meio ambiente e degradação ambiental envolvem fatores antrópicos bem como os fatores do meio natural, constituindo-se num processo sistêmico. Por isto, a educação ambiental precisa desenvolver-se de forma não compartimentada. Esta fragmentação, ainda persistente como um dos paradigmas da educação, dificulta a visualização das inter-relações existentes em todos os níveis do planeta. É necessário repensar nossa forma de ensinar, ressaltando a interdependência dos seres vivos e do meio, do contexto e do global. Lovelock (2006), na teoria de Gaia, também caracteriza como essencial esta visão do todo ao afirmar que a terra é um sistema autorregulador constituído da totalidade dos organismos e do ambiente, estreitamente unidos como um sistema em evolução.

Relacionados intimamente à degradação do ambiente natural, estão os métodos de produção agrícola desenvolvidos e estimulados, econômica e politicamente, no país. O Brasil é, desde 2009, o maior consumidor de “insumos químicos para agricultura” do planeta. Das 50 substâncias mais usadas no Brasil, 24 já foram banidas nos Estados Unidos, Canadá, Europa, além de alguns na Ásia. Segundo Carneiro (2012), os impactos à saúde pública e ao ambiente são muito amplos porque atingem vastos territórios e envolvem diferentes grupos populacionais, desde trabalhadores da área até consumidores finais. O mesmo estudo aponta ainda a busca por processos produtivos saudáveis, como a agroecologia, que possam atuar como estratégias de promoção da saúde. Nesse sentido, ainda segundo Carneiro (2012), é necessário o “acesso a direitos diversos, como a educação no campo e o assessoramento técnico para o cultivo sustentável”, para que possa ser iniciada essa transição na produção de alimentos.

Nesse sentido, as atividades realizadas no Centro de Educação Ambiental do município de Ivoti, Rio Grande do Sul (CEAMI), com a criação de uma horta permacultural comunitária, buscam disseminar os princípios da permacultura, resgatando o vínculo com a terra e mostrando a possibilidade de uma produção de alimentos saudável.

A permacultura foi definida inicialmente como uma agricultura permanente, sendo que hoje já tem sua definição ampliada para cultura permanente sustentável, na qual se criem paisagens que reproduzam padrões e relações naturais, produzindo alimentos e energia suficientes para o provimento das necessidades locais. Entre os princípios éticos da permacultura estão: o cuidado com a terra (solo, florestas e água), o cuidado com as pessoas (cuidar de si mesmo, parentes e comunidade) e a partilha justa (estabelecer limites para o consumo e a produção e repartir o excedente) (HOLMGREN, 2012).

Partindo desses princípios de Educação Ambiental, agroecologia e permacultura e da necessidade de um modelo local de produção mais sustentável, foi desenvolvida a horta comunitária escolar no CEAMI.

O objetivo do presente estudo é descrever a atividade relacionada à horta permacultural comunitária desenvolvida no CEAMI, através de ações envolvendo alunos do ensino fundamental do município. Essa atividade vem servindo de modelo para escolas da região, bem como para pequenos produtores rurais do município.

Metodologia

Ivoti é um município pequeno, com cerca de 20 mil habitantes, distante 60 quilômetros da capital do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Apesar do porte, a cidade foi inovadora na área ambiental, sendo que em meados da década de 1990 estava inaugurando sua Usina de Triagem de Resíduos e aterro sanitário. A usina foi dimensionada para funcionar por uma década. Foram 12 anos até que sua capacidade se esgotasse e mais quatro anos de discussões e planejamento para que fosse, em setembro de 2011, transformada no Centro de Educação Ambiental do município. Uma área, antes degradada, hoje está em recuperação e serve de local para reflexão e ação ambiental. O CEAMI atende estudantes de educação infantil, dos níveis de ensino fundamental, médio e superior, além dos visitantes da comunidade. O Centro tem recebido visitas de outros municípios do Estado, que buscam experiências de Educação Ambiental que estão apresentando êxito. Além das turmas que vem ao Centro para realizar oficinas no turno de aula, com seus professores titulares, é mantida uma turma de aproximadamente trinta pessoas da comunidade que realiza atividades ligadas à jardinagem semanalmente. Há também os monitores ecológicos, que são alunos das redes municipal e estadual. Totalizando duas turmas de aproximadamente 18 alunos que se encontram no CEAMI no turno contrário ao de aula, eles representam as escolas do município.

Apesar de ser uma cidade pequena que ainda mantém parte de sua população morando no campo e vivendo da terra, Ivoti já sofre na área urbana com o crescimento rápido e com a falta de espaços onde haja contato com a natureza, tanto no que se refere ao quintal das casas, quanto ao pátio das escolas. Pensando essa realidade, buscou-se uma maneira de promover com os alunos do grupo de monitores ecológicos uma maneira de aumentar o contato de nossas crianças com a natureza.

Em junho de 2012, com os monitores ecológicos, discutiu-se sobre a origem dos alimentos que compramos e sobre a produção em nossa cidade. A ideia, a partir dessa discussão sobre uma forma de contribuir para a saúde física e ambiental dos alunos do município, foi a criação de uma horta comunitária no CEAMI, com cada escola do município se responsabilizando por uma parte do canteiro. Assim, em toda visita que a escola realiza ao Centro de Educação Ambiental ela pode cuidar de seu canteiro, limpá-lo, plantar e colher, levando o que foi colhido diretamente para a escola.

Dentre os princípios da ecologia, pode-se ressaltar a importância da interligação nos sistemas ecológicos, na natureza dos sistemas e como estão conectados. Pensando nisso, trabalhou-se sobre os padrões da natureza e o conceito de permacultura e resolveu-se montar uma horta com um formato mais natural. Segundo Capra (2006), para entender os princípios da ecologia é preciso uma nova maneira de ver o mundo e de pensar as relações, conexões e o contexto. “Quando traçamos mapas das relações, descobrimos certas configurações nas relações que se repetem. Nós chamamos essas configurações de ‘padrões’”.

Observando esses padrões, foram montados os canteiros em forma de mandala. No centro, foi escolhida uma forma recorrente na natureza, a espiral. À medida que o canteiro em espiral sobe, os espaços para produção e as bordas aumentam, criando diferentes microclimas, e favorecendo determinados tipos de plantas (LEGAN, 2009).

Todo o material necessário para a estruturação da horta estava disponível no ambiente, outra fonte de aprendizado para os alunos. Foram utilizados bambus, pedras e galhos em decomposição.

A primeira turma a plantar foi de uma Escola de Educação Infantil, alunos de 4 anos. Foi uma atividade recheada de descobertas, de mãos sujas e de felicidade. Como diz Queirós (2007) no texto “Por ser criança”, “como as crianças nos ensinam lições simples para um mundo melhor! Elas encontram soluções nas asas da borboleta, no trabalho das abelhas, na comunidade de formigas (...)” e no plantio de uma horta. Trabalharam em cooperação, com alegria e organização. Desde então, várias escolas vieram, muito alunos já deixaram sua marca, sua semente, e muitos colheram o que outros colegas plantaram.

Figura 1 - Montagem dos canteiros



Figura 2 - Plantio inicial com os alunos



O solo é enriquecido com composto orgânico produzido a partir dos restos de limpeza da estufa de produção de flores do Centro e dos canteiros, em composteiras, em consonância com a necessária reciclagem de matéria e energia nos sistemas naturais.

Resultados

A melhor maneira de avaliar nosso projeto é pela constatação de que as escolas estão buscando nosso espaço para a realização das atividades, estão interagindo e se apropriando do ambiente natural disponível no CEAMI. O Centro atendeu, em 2012, uma média de 320 alunos por mês (em 2013 a média, até outubro, é de 410 alunos/mês). Em 2013, o CEAMI recebeu até o início de outubro 4.577 visitas, entre estudantes e pessoas da comunidade. Esse número representa 23% da população do município, significando grande abrangência na disseminação de valores e conceitos ligados à Educação Ambiental e à permacultura. Esse dado é ainda mais relevante se considerarmos o número de alunos atendidos até o presente mês em 2013, 3.308

estudantes, comparado com o número total de alunos da rede pública do município (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio), que é de 3.741.

Figura 3 - Visitação ao CEAMI



Quando pensou-se na horta os objetivos não se restringiam somente à produção de alimentos, mas também nos valores relacionados à sustentabilidade ambiental e social. Alguns desses saberes, segundo Gadotti (2003, p. 60-61), incluem educar os sentimentos, “somos parte de um todo em construção e reconstrução”; educar para conquistar um vínculo amoroso com a Terra, reconhecer nossa identidade, ao mesmo tempo individual e cósmica, compreender que somos interdependentes; “porque é bela a diversidade, porque é enriquecedora na possibilidade de criação de novas realidades e mais plenas. A solidariedade, como valor e como necessidade humana, embeleza, humaniza e promove a vida”.

A biodiversidade de um ecossistema está diretamente relacionada com seu equilíbrio. Após um ano de criação da horta, pode-se observar a formação de um habitat ambientalmente equilibrado, necessitando de pouca interferência humana para produção de alimentos, chá, temperos e biomassa. As plantas perenes mantêm os canteiros produzindo durante todo o ano, as plantas de ciclo curto (como alface, rúcula...) são colhidas e replantadas sempre que necessário. Além disso, a monocultura é reconhecidamente um fator de aumento da vulnerabilidade a doenças e pragas, aumentando o uso de agrotóxicos e energia para seu controle. O aumento da biodiversidade dificulta a proliferação desses problemas. A permacultura prega não só o cultivo de plantas diferentes, mas da diversidade do ambiente como um todo (HOLMGREN, 2012). Mantemos no CEAMI, paralelamente à horta permacultural, canteiros com cultivo tradicional. Pode-se observar nesses últimos o surgimento de insetos considerados “pragas” com maior frequência, como o brasileirinho, *Diabrotica speciosa*, cuja ocorrência está relacionada ao desequilíbrio do ecossistema.

Todos os seres vivos estão em constante mudança. Mudança essa que é influenciada pelo meio, ao mesmo tempo que o modifica, como destaca Maturana (2001), “da Ameba a Mozart ou Einstein, todo ser vivo é um contínuo processo criador, não de mera adaptação a um meio como pensava o funcionalismo darwinista, mas como simultânea invenção do meio e de si mesmo”. Exatamente a partir desse conceito quer-se estimular nossas crianças e adolescentes a fazerem parte consciente dessa interação.

A horta permacultural é também um processo em mudança permanente. O mesmo pode-se observar nos demais ambientes do CEAMI. Dentro dos princípios da permacultura de redução de recursos e não utilização de insumos químicos, o processo de ciclagem da matéria e energia tem acontecido de forma que os restos orgânicos da manutenção da horta são reciclados nas

composteiras, e parte deles serve de alimento para galinhas. A água da chuva é coletada para o açude. Nele vivem tartarugas e peixes, parte dessa água é usada na irrigação da plantação. O composto, após o processo de decomposição, é novamente introduzido na horta como fonte de nutrientes, fechando o ciclo.

Figura 4 - Horta permacultural: equilíbrio e produção



Figura 5 - Brasileirinho - *Diabrotica speciosa*



Conclusão

A análise das atividades leva à conclusão de que as propostas de Educação Ambiental desenvolvidas no CEAMI, representadas nesse artigo com a criação e manutenção da horta permacultural comunitária, apresentam um modelo alternativo de produção agrícola de subsistência, evitando a utilização de adubação sintética e aumentando o controle natural de pragas.

Referências

CARNEIRO, F. F.; PIGNATI, W.; RIGOTTO, R. M.; AUGUSTO, L. G. S.; RIZOLLO, A.; MULLER, N. M.; ALEXANDRE, V. P.; FRIEDRICH, K.; MELLO, M. S. C. **Dossiê ABRASCO** – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. ABRASCO, Rio de Janeiro, abril de 2012. 1ª Parte. 98p.

CAPRA, Fritjof et al. **Alfabetização ecológica**: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix, 2006. 312 p.

GADOTTI, Moacir. **Boniteza de um sonho**: ensinar-e-aprender com sentido. Novo Hamburgo: Feevale, 2003. 80 p.

HOLMGREN, David. **Os Fundamentos da Permacultura**. Austrália: Holmgren Desing Services, 2012, 27 p.

INSTITUTO DE PERMACULTURA DA BAHIA. Conceitos. Disponível em: <<http://www.permacultura-bahia.org.br/interna.php?cod=13>>. Acesso em: 11 jul. 2012.

LEGAN, Lúcia. **A Escola Sustentável**: eco-alfabetizando pelo ambiente. São Paulo: Imprensa Oficial de São Paulo, Pirenópolis, GO: Ecocentro IPEC, 2007.

LOVELOCK, James. **A Vingança de Gaia**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. 159 p.

MATURANA, Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte, Ed. UFMG, 2001, p. 101.

QUEIRÓS, Bartolomeu Campos de. **Por ser criança**. A Vida que a gente quer depende do que a gente faz: Propostas de sustentabilidade para o planeta. São Paulo: Instituto Ecofuturo, 2007.

Gestão de energia na agropecuária com vista na suinocultura – muito além do biogás

Aline Lima da Silva¹, Nestor Cezar Heck²

Núcleo de Termodinâmica Computacional para a Metalurgia (NTCm)/Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais (PPGE3M)/ UFRGS, ¹adasilva26@gmail.com; ²heck@ufrgs.br

Resumo

Este trabalho apresenta uma avaliação do potencial de geração de energia elétrica a partir do biogás produzido de dejetos da suinocultura no Estado do Rio Grande do Sul. Uma planta de alta eficiência elétrica é proposta para a utilização de biogás em células a combustível de alta temperatura do tipo óxido sólido (*Solid Oxide Fuel Cell*, SOFC). Verifica-se, com base na simulação termodinâmica e de fenômenos de transporte, que, para uma mistura gasosa com composição típica de 60% CH₄ e 40% CO₂, é possível alcançar valores de eficiência elétrica e térmica de 48,8 e 33% do PCI, respectivamente. Isso torna esta planta de geração combinada de calor e eletricidade uma alternativa muito atrativa para a utilização do biogás. Na sequência, regiões com um número elevado de suínos por propriedade rural são identificadas, e os principais polos potenciais de geração de eletricidade a partir do biogás são mapeados. Conclui-se deste trabalho que o uso do biogás proveniente da suinocultura em células do tipo SOFC poderia contribuir para o abastecimento sustentável de energia no setor agropecuário do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: Biogás. Suinocultura. Células a combustível

Área Temática: Manejo ambiental na produção de bioenergia

Abstract

This work presents an evaluation of the electrical energy generation potential from biogas produced with swine manure in Rio Grande do Sul State. A high electrical efficiency plant is proposed, for biogas utilization in high temperature fuel cells, known as SOFCs (Solid Oxide Fuel Cells). One can verify, based on thermodynamic and transport phenomena simulation, that, for a gaseous mixture with a typical composition of 60% CH₄ and 40% CO₂, it is possible to reach electrical and thermal efficiencies of 48,8 and 33% of LHV, respectively. This makes the combined heat and power plant, based on SOFC technology, an attractive route for biogas utilization. Next, regions having a large number of swine individuals per rural property are identified, and locations with great potential for electricity generation from biogas are mapped. As a conclusion one can say that the use of biogas from swine manure in SOFCs could contribute to the sustainable energy supply at agribusiness sector of Rio Grande do Sul State.

Key words: Biogas. Swine production. Fuel cells

Theme Area: Environmental management in bioenergy production

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de carne suína, com um rebanho de, aproximadamente, 39 milhões de suínos. A maior parte deste rebanho está concentrada na Região Sul (18.643.470 milhões de cabeças), com o Estado de Santa Catarina assumindo o primeiro lugar (7.817.536 milhões), seguido pelo Rio Grande do Sul (5.729.710 milhões) e Paraná (5.096.224 milhões) (IBGE, 2010).

A concentração em uma área geográfica relativamente pequena aumenta o desgaste ambiental e os riscos poluidores da atividade. Caso não haja a aplicação de boas práticas de

conservação, os impactos da suinocultura sobre os recursos ambientais, principalmente sobre o solo e a água, serão muito grandes (SCHULTZ, 2007).

Neste contexto, a legislação ambiental atua como um regulador da produção, pois, sem medidas administrativas para o tratamento dos dejetos, o aumento da produção certamente levará ao aumento da poluição ambiental (HERNANDES, 2010).

No RS, a suinocultura, para ser exercida, necessita obrigatoriamente de licenciamento ambiental – que deve ser solicitado à FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental) ou ao órgão municipal responsável pelo setor de Meio Ambiente. Com as licenças ambientais, são estabelecidas as condições para que o suinocultor cause o menor impacto possível à natureza, levando-o a adotar um sistema de manejo apropriado de dejetos. Numa operação sem licenciamento, o suinocultor estará sujeito às sanções previstas em lei, tais como: advertências, multas, embargos e paralisação temporária ou definitiva dos trabalhos.

Além das questões legais, convém ressaltar o papel importante do *marketing* – que possibilita vantagens competitivas ao produtor de um produto ambientalmente correto, obtidas mediante conquistas de selos e certificados (HERNANDES, 2010). Assim, a adoção de um sistema de manejo adequado para os dejetos suínos é um desafio a ser enfrentado pela suinocultura caracterizada por um sistema de elevado grau de confinamento (densidade de suínos) e de produção. O sistema de tratamento mais comumente usado no Brasil é a *esterqueira*, que consiste em um depósito com o objetivo de captar e reter dejetos líquidos produzidos no sistema de criação durante um período mínimo de 4 meses, para que ocorra a fermentação anaeróbica da matéria orgânica. Os dejetos, armazenados e estabilizados, são ao final do período, removidos e utilizados como fertilizantes. Para obter a licença de operação, além da necessidade da esterqueira previamente instalada, o proprietário deve demonstrar que possui área suficiente para a disposição final do dejetos estabilizado como fertilizante (DIESEL et al., 2002).

Embora as esterqueiras tenham um baixo custo associado, e sejam de operação relativamente fácil, tanto a necessidade de grandes áreas para espalhar o dejetos estabilizado (que é muito concentrado), quanto a baixa eficiência na remoção de nitrogênio, representam desvantagens que devem ser avaliadas. Além disso, de acordo com Silva et al. (2008), o dejetos suíno armazenado por 4 meses possui quantidade elevada de coliformes fecais, contendo até, em alguns casos, *Salmonella* sp.

No sistema de *bioesterqueiras*, o projeto da esterqueira é mais complexo, com a estrutura composta de duas câmaras: uma para digestão anaeróbica e outra para armazenamento do dejetos. Este sistema degrada a matéria orgânica de forma mais eficiente do que a esterqueira, resultando na produção de um fertilizante de melhor qualidade. Contudo, ele é um sistema muito mais caro (GOSMANN et al., 1997).

Uma alternativa para abrandar os efeitos indesejados do uso de dejetos no ambiente é a fermentação em *biodigestores* (SCHULTZ, 2007). No Brasil, a tecnologia dos biodigestores foi impulsionada nas décadas de 70 e 80, mas caiu em descrédito devido à falta de conhecimento e acompanhamento técnico desta tecnologia (KUNZ, 2006). Naquela época, o modelo indiano de biodigestor era o mais difundido, e um dos problemas estava relacionado à campânula do gasômetro (confeccionada em aço), que aumentava os custos de produção e manutenção, pois sofria problemas de corrosão. As propriedades rurais voltaram a empregar a tecnologia do biogás no ano 2000. A introdução do biodigestor modelo canadense, revestido em lona de PVC, é o que vem ganhando bastante impulso, devido ao baixo custo e facilidade de implementação (KUNZ, 2006).

O biogás, que é uma mistura gasosa composta essencialmente de CH₄ (60%) e CO₂ (40%), além de contaminantes como H₂S, tem sido utilizado em motores, gerando eletricidade para máquinas e outros equipamentos usados na agropecuária, e também para aquecimento de instalações para suínos. A perspectiva de utilização do biogás em países desenvolvidos, contudo, vai muito além da brasileira. Na Alemanha, por exemplo, experiências bem-sucedidas de operação de células a combustível do tipo óxido sólido, SOFC, com biogás têm sido relatadas –

conforme está detalhado no FUEL CELLS BULLETIN (2009). Com esta tecnologia, a eficiência elétrica alcançada, de 40 a 55%, pode corresponder ao dobro do valor da eficiência alcançada por outras tecnologias, tais como motores a gás.

Desse modo, o objetivo do presente trabalho é demonstrar, com um projeto, o potencial de geração de energia elétrica a partir do biogás da suinocultura no Rio Grande do Sul, considerando para isso tecnologia de células a combustível do tipo SOFC. O acoplamento dessa tecnologia à utilização massiva de biodigestores poderia contribuir substancialmente para o desenvolvimento da agropecuária gaúcha, levando-a a um novo panorama, comparável ao de países desenvolvidos.

Metodologia

Estimativa da produção de biogás a partir de dejetos de suínos

Para estimar o volume de biogás produzido por suíno, dados constantes em documentos da EMBRAPA foram considerados (DIESEL et al., 2002; OLIVEIRA; HIGARASHI, 2006), conforme indicado na Tabela 1. Os Sólidos Totais (ST) correspondem à matéria sólida contida nos dejetos, que permanece após a retirada da umidade; os Sólidos Voláteis (SV) caracterizam a fração de material orgânico – assim como o teor de sólidos fixos indicam o teor de sólidos minerais. Os SV constituem o substrato para as bactérias metanogênicas, representando entre 70 a 75% dos ST para os suínos.

Note que, quanto maior for a concentração de SV, maior será a capacidade de produção de biogás do biodigestor. O aumento da concentração de SV depende de um correto manejo dos dejetos. Deve-se, por exemplo, realizar a raspagem a seco, evitar desperdício de água em bebedouros, controlar vazamentos, evitar a entrada de água da chuva nos canais de manejo dos dejetos, etc. Estudos conduzidos em Santa Catarina indicam que a proporção de ST em dejetos varia entre 1 e 8% (OLIVEIRA; HIGARASHI, 2006). O valor médio de 4% foi considerado neste trabalho (Tabela 1). Assumiu-se também uma produção específica de biogás de 0,45 m³/kg de SV, para uma temperatura da biomassa variando entre 30 a 35°C (OLIVEIRA, 2005).

Tabela 1 - Dados para estimativa de produção de biogás por suíno

Volume médio de dejetos	Sólidos Totais (ST)	Sólidos Voláteis (SV)	Biogás
Litro/dia	kg (4%=40kg ST/m ³ dejetos)	kg (70%)	0,45 m ³ /kg SV
3,2	0,128	0,0896	0,04032

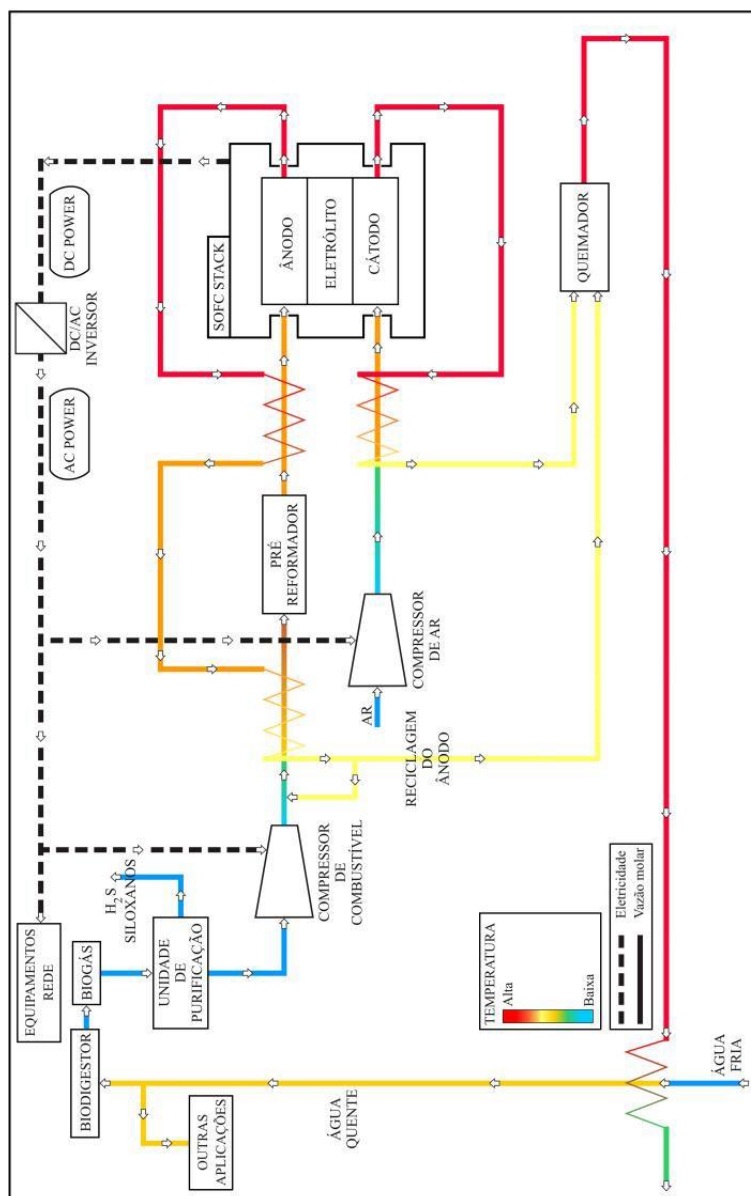
Fonte: EMBRAPA.

Simulação da planta de operação com *stack* de SOFCs

A Figura 1 mostra o *lay-out* de uma planta de geração combinada de calor e eletricidade (CHP – *Combined Heat and Power*), baseada em um *stack* de células SOFC. Uma célula SOFC pode ser abastecida com H₂ ou diretamente com hidrocarbonetos. Devido à alta temperatura de operação (850°C), o biogás pode ser *reformado* no interior do próprio ânodo da célula (reforma direta), sendo convertido a outras espécies, como H₂, CO, CO₂, H₂O. O hidrogênio produzido é, então, convertido a H₂O por meio de uma reação eletroquímica com os íons O₂⁻ conduzidos através de um eletrólito iônico sólido no sentido cátodo→ânodo; o cátodo é abastecido com ar. O biogás deve passar inicialmente por uma unidade de purificação em que são removidos H₂S e siloxanos. O biogás purificado, direcionado por um compressor, passa, então, por um pré-reformador, onde o metano é parcialmente reformado, numa conversão de 20%. Na planta sugerida, faz-se a recirculação dos gases de saída do ânodo; isto é, a reforma do biogás é realizada com os gases de saída do ânodo (constituídos principalmente por H₂O e CO₂). Além

disso, o gás que deixa o ânodo na temperatura de operação da SOFC também é utilizado no aquecimento da mistura gasosa (produto da reforma parcial do biogás no pré-reformador mais biogás não-convertido) antes de entrar no ânodo da SOFC. De fato, em torno de 65% do gás de saída do ânodo são utilizados no processo de reforma, isto é, são reciclados; os outros 35% são direcionados ao queimador para um aproveitamento essencialmente energético.

Figura 1 - Representação esquemática da planta de geração combinada de eletricidade e calor (CHP) usando SOFC e biogás



O gás de saída do ânodo contém certa quantidade de H_2 que não reagiu eletroquimicamente no ânodo, bem como CO . No queimador estes gases reagem com o ar proveniente do cátodo formando principalmente H_2O e CO_2 . Opera-se a célula com um excesso de ar no cátodo, ou seja, com uma quantidade de ar 3 vezes superior àquela necessária para a reação eletroquímica, de modo a manter constante a temperatura do *stack*. Somente 20% do combustível é reformado no pré-reformador; o restante é reformado no próprio interior do ânodo (para a otimização da planta do ponto de vista energético). Além disso, somente 60 a 70% do H_2 gerado no interior do ânodo são utilizados na reação eletroquímica (*utilização de combustível*), de

modo a aumentar a eficiência da planta. O gás resultante do cátodo, contendo ~16% de O₂, é utilizado no processo de aquecimento do ar de entrada e também no queimador. O gás quente oriundo do queimador pode ser utilizado no processo de aquecimento da água para suprir a demanda térmica do biodigestor – além de outras aplicações.

O *stack* da SOFC gera corrente contínua (DC); após o inversor, a corrente alternada (AC) passa a atender tanto as necessidades da própria planta (compressores, bombas, válvulas, sistemas de controle, ventilação do gabinete, solenoides e sistemas auxiliares), quanto a demanda de carga do usuário e a da própria rede (*Geração Distribuída*, GD).

A simulação da operação da planta apresentada anteriormente foi realizada com o uso de diferentes ferramentas computacionais, como os softwares FactSage e MATLAB. O pré-reformador e o queimador são modelados como 'reatores de Gibbs'. Os compressores de combustível e ar, bem como o compressor utilizado na reciclagem do gás do ânodo, são modelados com base na termodinâmica clássica, conforme Van Wylen et al. (1995). A célula a combustível é modelada de acordo com o modelo reduzido, unidimensional, estacionário, descrito por Aguiar et al. (2004), incluindo o transporte das espécies ao longo do canal e a cinética das reações de reforma, de deslocamento da água e eletroquímica (oxidação do H₂ e redução O₂). O sistema de equações diferenciais ordinárias é resolvido pelo *solver* ODE23s, para problemas *stiff*, determinando-se, assim, a distribuição das espécies ao longo dos canais do ânodo e do cátodo. As condições termodinâmicas nas quais a deposição de carbono sólido (grafita) é suprimida, tanto no reformador quanto no ânodo da SOFC, estão asseguradas na análise. O modelo eletroquímico aplicado considera todas as irreversibilidades da célula (sobrepotenciais de ativação do ânodo e do cátodo, de concentração e a queda ôhmica). Nas simulações foi considerada uma célula SOFC disponível comercialmente, de zircônia estabilizada com escândia, suportada no eletrólito, denominada ESC10 (produzida pela H.C. Starck Cer. GmbH). A planta foi projetada para a potência elétrica de 1 kW.

Do volume diário requerido de biogás para gerar esta potência fica determinado o número (médio) de suínos necessários. A partir destes dados pode-se estimar o potencial de geração elétrica em diferentes regiões do Estado.

Resultados

O Quadro 1 mostra o volume de biogás de 8,3 m³/dia necessário para operação da planta de 1 kWel calculada neste trabalho. Este valor é coerente com o valor de 8,8 m³/dia determinado por Farhad et al. (2010). Os valores de eficiência elétrica e térmica, calculados em relação ao poder calorífico inferior do metano, estão indicados, considerando a potência elétrica líquida para corrente alternada, descontando-se o consumo da própria planta, e o calor recuperado (calor para aquecimento da água). Os gases deixam o sistema a 50°C acima do ponto de orvalho. Para maiores valores de potência, calculados para maiores vazões de biogás, o valor da eficiência será sempre constante uma vez que os parâmetros de operação permanecem constantes (densidade de corrente, temperatura), mudando somente o tamanho do *stack* – ou seja, o número de células unitárias que serão empilhadas até que a potência desejada seja alcançada.

A partir dos dados divulgados no Levantamento Pecuário Gaúcho de 2012, publicado pela Secretaria de Agricultura, Pecuária e Agronegócio (SEAPA, 2012), é possível conhecer o número total de suínos em cada município, bem como a média de animais por propriedade. Dessa forma, foram selecionados, para avaliação, os municípios gaúchos com o maior número de suínos por propriedade, conforme indicado na Figura 2.

Conforme pode ser observado na Figura 2, os municípios de grande potencial para geração de biogás estão parcialmente aglomerados em blocos – o que os torna interessante de um ponto de vista logístico e econômico. Para a estimativa de potencial de geração de biogás, é necessário avaliar a proximidade das regiões de alto potencial. Dentro dessa abordagem, vários produtores poderiam ser envolvidos, dentro de certo raio do biodigestor. Com base no mapa, são

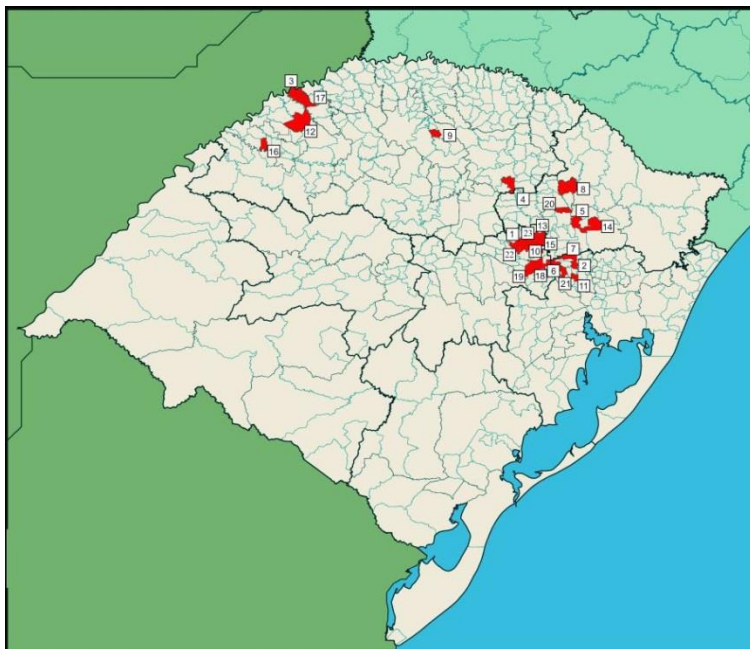
propostos 5 polos com alta capacidade de geração de eletricidade em células SOFC, conforme mostra o Quadro 2.

Tupandi, Capitão, Santa Rosa, Estrela e Nova Roma do Sul são os municípios com maior potencial de geração em cada bloco. Os blocos liderados por Tupandi, Capitão e Estrela teriam a capacidade de fornecer em torno de 1 MW (8.760 MWh anual) cada; considerando-se o consumo anual de 2.000 kWh por habitante (AGEITEC, 2012), cada bloco teria capacidade de atender aproximadamente 4.380 pessoas. O conjunto dos 5 blocos daria um aporte total à matriz energética do Estado de 4,4 MW (38,5 GWh anual).

Quadro 1 - Dados da planta de 1kWel operando com *stack* de SOFC

Voltagem do <i>stack</i> (28 células, área ativa: 100 cm ² por célula)	18,9 V
Biogás, m ³ /dia	8,3
Eficiência elétrica, %	48,8
Eficiência térmica, %	33,0
TSOFC	1123K
Potência elétrica total fornecida pelo <i>stack</i> - DC	1,134kW
Potência elétrica total fornecida pelo <i>stack</i> - AC	1,043kW
Potência elétrica líquida fornecida pelo <i>stack</i> - AC	1,004kW
Utilização de combustível (Uf), %	65,8
Densidade de corrente de operação	0,60 A/cm ²
Potência do compressor de ar, eficiência de 62%	33,8 W
Potência do compressor de combustível, eficiência de 71%	1,9 W
Potência do compressor de recirculação, eficiência de 71%	3,3 W

Figura 2 - Mapa identificando os municípios com maior média de suínos por propriedade



Quadro 2 - Potencial de geração de eletricidade a partir do biogás da suinocultura

Município		Média de animal por propriedade	Nº de propriedades	kW estimados	kW estimados
1	Nova Bécia	672	36	117,4	1.514,4
10	Capitão	332	244	393,2	
13	Muçum	271	123	161,8	
15	Roca Sales	254	197	242,9	
22	Travesseiro	216	243	254,8	
23	Encantado	208	341	344,3	
6	Poço das Antas	436	49	103,7	910,5
18	Teutônia	237	242	278,4	
19	Estrela	232	290	326,6	
21	Maratá	220	189	201,8	
5	Nova Roma do Sul	466	98	221,7	584
8	André da Rocha	398	47	90,8	
14	Flores da Cunha	266	76	98,1	
20	Vila Flores	226	158	173,3	
2	Tupandi	659	226	723	907,8
7	Barão	406	37	73	
11	Pareci Novo	329	70	111,8	
3	Novo Machado	557	23	62,2	483,6
12	Santa Rosa	298	243	351,51	
17	Tucunduva	244	59	69,9	

Conclusões

Foi verificado o potencial de geração de energia elétrica a partir do biogás da suinocultura em plantas de geração combinada de eletricidade e calor empregando a tecnologia das SOFCs. Na planta proposta, é possível converter o biogás em eletricidade numa eficiência elétrica de 48,8%. Quanto aos suínos, existem 5 polos, nas regiões Noroeste e Nordeste do Estado, com elevado potencial de geração que, juntos, contribuiriam com uma energia anual de 38,5 GWh, podendo atender a 19.000 pessoas. Medidas aprimoradas no manejo de resíduos da suinocultura, contudo, poderiam aumentar a concentração de sólidos voláteis, o que tornaria a atual estimativa do potencial de geração ainda maior. Assim, o uso de biogás proveniente da suinocultura em células do tipo SOFC poderia contribuir de forma significativa para o abastecimento sustentável de energia elétrica no Rio Grande do Sul.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro (Bolsa de Pós-Doutorado – Edital 09/2012 – DOCFIX).

Referências

- AGEITEC, 2012. Disponível em: <www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore>. Acesso em: 06 set. 2013.
- AGUIAR, P.; ADJIMAN, C. S.; BRANDON, N. P. Anode-supported intermediate temperature direct internal reforming solid oxide fuel cell. I: model-based steady state performance. **Journal of Power Sources**, v. 138, p. 120-136, 2004.

- DIESEL, R.; MIRANDA C. R.; PERDOMO C. C. **Coletânea de tecnologias sobre dejetos de suínos**. Concórdia: Embrapa, 2002. 30 p.
- FARHAD, S.; HAMDULLAHPUR, F.; YOO, Y. Performance evaluation of different configurations of biogas-fuelled SOFC micro-CHP systems for residential applications. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 35, p. 3758-3768, 2010.
- FUEL CELLS BULLETIN, março 2009, n. 3: Fraunhofer IKTS unveils SOFC running on biogas from waste.
- GOSMANN, H. A.; FILHO, P. B.; CASTILHOS, A. B.; PERDOMO, C. C. Manejo dos dejetos de suínos com bioesterqueira e esterqueira convencional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 19., 1997. **Anais ...** p. 332-340.
- HERNANDES, J. F. M. **Políticas públicas na gestão ambiental da suinocultura no Vale do Taquari - RS**. 2010. 101 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.
- IBGE. **Tabela 15**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010>. Acesso em: 06 set, 2013.
- KUNZ, A. **Experiência da Embrapa com biodigestão anaeróbia de dejetos de suínos – I**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos 106).
- OLIVEIRA, P. A. V. Projeto de biodigestores e estimativa de produção de biogás em sistema de produção. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2005, 8p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 417).
- OLIVEIRA, P. A. V.; HIGARASHI, M. M. **Geração e utilização de biogás em unidades de produção de suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 42 p.
- SEAPA. Departamento de Defesa Agropecuária (DDA). 2012. Disponível em: <www.dda.agricultura.rs.gov.br>. Acesso em: 06 set. 2013.
- SHULTZ, G. **Boas práticas ambientais na suinocultura**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007. 44p.
- SILVA, F. F. P.; SANTOS, M. A. A.; SCHMIDT, V. Resistência a antimicrobianos de *Escherichia coli* isolada de dejetos suínos em esterqueiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p. 762-765, 2008.
- VAN WYLEN, G. J.; SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C. **Fundamentos da Termodinâmica Clássica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1995. 589 p

Programa Semeando Educação e Saúde na Agricultura Familiar no município de Três Passos, RS

Sirlei Vincenzi

Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Três Passos-RS (sirleivincenzi@yahoo.com.br)

Resumo

Este trabalho pretende apresentar o Programa Semeando Educação e Saúde na Agricultura Familiar, considerado política pública municipal. Faz-se uma reflexão sobre como se deu o processo de emigração agrícola, bem como são apresentados dados para o desenvolvimento crítico e propositivo das comunidades rurais, permitindo assim, aos que têm o poder de planejamento e decisão dos rumos do município, vislumbrar novas possibilidades para o enfrentamento do êxodo da juventude rural. Para isso, faz-se uma retrospectiva histórica da realidade local e torna-se necessário abordar elementos da história do município, visando proporcionar informações básicas ao leitor e permitir a ele que, no momento da apresentação do caso, tenha condições de formar a sua própria opinião. Para contextualização do problema levantado traz-se o exemplo privilegiado de quatro distritos do município de Três Passos, RS, onde o “Programa Semeando” acontece, nas escolas, há mais de dez anos, coordenado por um comitê intersetorial.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Êxodo rural. Programa semeando.

Área Temática: Educação Ambiental aplicado a agropecuária.

Introdução

O Município de Três Passos localiza-se na Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, na Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo, a 480 km da capital, Porto Alegre. É considerado município polo da Região Ceileiro por apresentar serviços especializados em saúde, em educação, no comércio e serviços, bem como no setor industriário que busca seu fortalecimento. Sua população é de 23.965 habitantes (IBGE, 2010) e apresenta um alto grau de urbanização, comparando com a região. Exerce influência considerável em diversas áreas, sendo atrativa aos pequenos centros que estão em seu entorno.

Deste modo, o modelo de desenvolvimento adotado pelo homem desta região, Noroeste Colonial do Rio Grande do Sul, nas últimas décadas, foi totalmente desprovido de reflexões e ações que contemplem os princípios do desenvolvimento sustentável.

Os conceitos de sustentabilidade, antes da colonização, eram percebidos na limpeza das águas, na fertilidade do solo, na preservação da flora e fauna, na polinização das plantas pelos insetos, na sobrevivência do homem primitivo adaptado ao uso (sustentado) dos recursos naturais e o cultivo de espécies usadas na alimentação da família.

O diagnóstico que a administração municipal da época obteve em 1997 era preocupante: alto índice de êxodo rural, emigração da população jovem para os grandes centros, alto índice de gravidez na adolescência, incidência de doenças transmitidas pela água (não tratada) no meio rural, ensino urbanizado nas escolas rurais, empobrecimento e envelhecimento do agricultor, monocultura soja e milho, dentre outros problemas constatados.

Diante deste diagnóstico, a então prefeita estabeleceu prioridades de governo para minimizar os problemas encontrados no meio rural do município. Estabeleceu-se em 1998, a criação de um projeto/programa, cujo pilar principal de sustentação seria a educação através da Secretaria Municipal de Educação (SMEC), com interface nas áreas de Saúde e Agricultura e Meio Ambiente (através das ações das secretarias), com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das famílias rurais, através da geração de alternativas economicamente viáveis e ambientalmente adequadas para a propriedade rural, minimizando assim o êxodo.

O Programa Semeando Educação e Saúde na Agricultura Familiar, instituído pelo município de Três Passos, naquela data, busca resgatar esse “equilíbrio” que proporciona uma melhor qualidade de vida ao agricultor familiar, já que o progresso tecnológico veio a comprometer-lo. “Equilíbrio” esse, que significa a qualidade e a quantidade da água que o homem do campo usa como insumo produtivo, garantindo a sua sobrevivência e permanência na atividade agrícola; a qualidade e a quantidade de alimento produzido pela agricultura para seu consumo e o excedente, comercializado e processado pela indústria; a alteração da paisagem natural, que diretamente oferece prejuízo à fauna, à flora e às mudanças climáticas; busca-se o gerenciamento adequado de resíduos sólidos produzidos na propriedade/atividade agrícola, a fim de minimizar os impactos negativos e racionalizar a extração de matéria-prima da natureza. Busca-se o desenvolvimento sustentável.

A administração municipal sempre apostou neste importante Programa como instrumento de desenvolvimento da agricultura familiar, pelo fato de os conteúdos trabalhados em sala de aula “dialogarem” com a realidade do aluno, facilitados pelas metodologias, técnicas e disponibilidade de recursos humanos qualificados nas diferentes áreas do conhecimento.

Este Programa recebeu “status” de Política Pública através de decreto municipal quando completou 10 anos, atravessando três mandatos diferentes.

Metodologia

Após treze anos da sua criação, o Programa Semeando Educação e Saúde na Agricultura familiar passou por uma reestruturação de sua proposta de funcionamento, em 2011, sendo um momento de fundamental importância para a sua continuidade, sendo imprescindível a busca de novas parcerias com as Secretarias Municipais de Assistência Social, Meio Ambiente e Planejamento.

O Programa Semeando é gerido por dois comitês, o primeiro é o Comitê Gestor, que tem sob sua responsabilidade o planejamento, o monitoramento e as tomadas de decisão do Programa. Este Comitê é constituído pelos secretários de cada pasta integrante do Programa, bem como um técnico de cada secretaria e o coordenador. O segundo é o Comitê Ampliado, constituído pelo grupo de pessoas que integra o Comitê Gestor, além dos técnicos da Secretaria de Agricultura que são responsáveis pelos distritos, as direções das escolas do Campo e os Agentes Comunitários de Saúde, cujas micro áreas encontram-se na abrangência do Programa. Os Comitês reúnem-se mensal e trimestralmente, respectivamente.

Uma das ações do programa, realizada pela Secretaria Municipal de Educação e Cultura, no segundo semestre de 2011, foi a contratação de uma educadora com a finalidade de atender os alunos do 6º ao 9º ano, em conjunto com os profissionais técnicos, no contraturno, com aulas semanais, cujas temáticas são agrupadas nos seguintes macrocampos:

1. Técnicas agrícolas e ambientais – enfoque dos conteúdos direcionado para a Agricultura Sustentável:
 - 1.1 Gestão Ambiental: desenvolvimento de projetos ambientais: recuperação de nascentes, reflorestamento, resíduos, preservação do solo, mudanças climáticas, saneamento, recursos hídricos;
 - 1.2 Gestão da Propriedade: planejamento e organização da propriedade/gestão financeira;
 - 1.3 Atividades agropecuárias: olericultura, suinocultura, gado leiteiro, pastagem de inverno, fruticultura, apicultura, pequenas culturas e culturas regionais, jardinagem, silagem e piscicultura;
2. Pedagogia empreendedora: aulas/oficinas desenvolvidas por professores, oficinairos e/ou profissionais voluntários. Ex.: culinária, oratória, marcenaria, equipamentos agrícolas, boas práticas de produtos de origem animal (queijo, embutidos);
3. Esporte/lazer: atividades coletivas e individuais;

4. Cultura/Artes: artes plásticas e cênicas, danças regionais e modernas, teatro, artesanato e música;
5. Acompanhamento Pedagógico: Aulas de reforço/tarefas escolares/projetos de pesquisa;
6. Inclusão Digital: laboratório de informática com internet;
7. Promoção e prevenção à saúde - Alimentação saudável, alimentação escolar, saúde bucal, práticas corporais, educação para saúde sexual, saúde reprodutiva e prevenção de DST/AIDS, prevenção ao uso de álcool, tabaco e outras drogas, saúde ambiental, prevenção em saúde a partir do estudo dos principais problemas de saúde da região.

Outro aspecto que faz a diferença para o Programa são as associações comunitárias de desenvolvimento, com sede em cada distrito e tem à disposição dos agricultores, engenheiros agrônomos, técnicos agrícolas e veterinário, cedidos pela Secretaria Municipal de Agricultura para atender, exclusivamente, demandas locais e promover o desenvolvimento da agricultura familiar, através dos projetos prioritários do município.

Da mesma forma, os agentes comunitários de saúde e demais profissionais da área realizam visitas de acompanhamento, orientação e promoção à saúde em todas as residências do campo.

Para fazer a avaliação do programa foram entrevistados aleatoriamente três ex-alunos em cada distrito (um do sexo feminino e dois do sexo masculino), através de visitas domiciliares realizadas em dezembro de 2011. O material de registro das atividades de campo consistiu em uma máquina fotográfica digital 7.2 megapixel de resolução, planilha de anotação de dados observados e um telefone celular com gravador de voz. Foi coletada a assinatura do entrevistado no Termo de Consentimento, bem como, foram realizadas consultas aos arquivos das atas finais da 8ª série ou 9º ano das escolas Bispo Pedro Fernandes Sardinha, Dom João Becker, Guia Lopes e Wally Elisa Hartman, desde 1998 até 2007.

Resultados

Destacam-se aqui, dados oficiais do IBGE, mostrando a perda populacional ao longo dos anos no município de Três Passos, realidade que se equipara aos demais municípios da Região Celeiro do Estado do RS, composta por 21 municípios, que, segundo o IBGE (2010), perdeu aproximadamente 8 mil habitantes nos últimos 10 anos, ou seja, 5,42%. Esse número equivale à população de um município médio dessa região.

Observa-se, desta forma, que os municípios desta região encolheram em número populacional, na economia e principalmente, o que se considera mais importante: a perda de capital humano. A região está investindo na formação de pessoas, e esta mão de obra qualificada está sendo exportada para outros centros.

Para termos um entendimento mais claro do êxodo rural, observamos que em 1991, cinquenta e quatro por cento da população trespassense vivia na zona rural, enquanto que pelo censo de 2010, somente vinte por cento da população de Três Passos permanece na zona rural, concentrando-se a maioria da população na cidade.

Nos censos de 1980 (Tabela 1) e 1991 (Tabela 2) está contabilizada a população dos municípios de Tiradentes do Sul e Esperança do Sul, que foram emancipados de Três Passos nas décadas de oitenta e noventa, respectivamente. A população destes municípios pelo censo 2000 é de 11.252 habitantes.

A partir dessas tabelas, percebe-se a diminuição da população rural dessa comunidade (Três Passos) em virtude do empobrecimento do agricultor, da falta de oportunidades para os jovens empreenderem, da falta de preparo do agricultor para o uso de novas tecnologias e diversificação de culturas, bem como a escassez de projetos e políticas públicas direcionadas ao homem do campo.

Tabela 1 - População do município de Três Passos em 1980

População total	Pop. urbana	Pop. rural
45.571	15.386	30.185
100%	33,76%	66,24%

Fonte: IBGE, 1980.

Tabela 2 - População do município de Três Passos em 1991

População total	Pop. urbana	Pop. rural
40.761	18.764	21.997
100%	46%	54%

Fonte: IBGE, 1991.

Atualmente, o êxodo não é mais caracterizado pela “expulsão” de toda família da terra, mas apresenta-se revestido de duas novas formas: a masculinização e o envelhecimento da população rural (CAMARANO; ABRAMOVAY, 1999).

Nas últimas décadas, essa realidade do êxodo rural familiar modificou-se substancialmente e políticas públicas, como a aposentadoria rural, aumentaram a possibilidade de permanência das pessoas mais idosas no espaço rural. Entretanto, para boa parte da população jovem, que cresceu em meio às dificuldades encontradas para a reprodução socioeconômica das propriedades familiares e com maior acesso ao ensino urbanizado, a cidade ainda é visualizada como futuro promissor. As mulheres jovens, atualmente, formam o principal estrato social que empreende um êxodo rural seletivo, conforme pesquisa realizada nos distritos que será apresentada posteriormente.

Estes dados são preocupantes, uma vez que o município de Três Passos é pouco industrializado e a economia tem base no setor primário, comércio e serviços.

O Censo populacional realizado pelo IBGE, em 2010, quantifica a população residente no município de Três Passos em 23.965 habitantes (IBGE, 2010), sendo destes 4.911 habitantes residentes no meio rural. Na última década, o município teve uma perda de aproximadamente mil habitantes da população total.

Tabela 3 - População do município de Três Passos em 2010

População total	Pop. urbana	Pop. rural
23.965	19.054	4.911
100%	79,5%	20,5%

Fonte: IBGE, 2010.

O êxodo rural aqui analisado resume-se ao município de Três Passos, mas certamente, parece-se com a realidade regional, pois, segundo o “Perfil da Região Noroeste Colonial”, elaborado pelo governo do Estado do Rio Grande do Sul, a região Noroeste Colonial, que até 2009 compreendia 32 municípios, 62,49% da população vive nas cidades e 37,51% residem na área rural (FEE, 2001).

Pensar em políticas públicas para a educação e para a agricultura, em Três Passos, foi redimensionar o papel da escola rural na comunidade onde está inserida. Foi necessário “ampliar o seu espaço de construção do conhecimento e formação de cidadania do homem do campo” (SMEC, 2000).

Desta forma, foi na escola que os professores, desde os anos iniciais até os finais, nas diversas áreas do conhecimento; os técnicos da área agrícola (técnicos em agropecuária e

engenheiros agrônomos) e os profissionais da saúde (dentistas, enfermeiros, psicólogos e agentes comunitários de saúde, dentre outros profissionais) estudaram, aperfeiçoaram seus conceitos e socializaram seus conhecimentos para o “encantamento” das crianças e jovens a permanecerem na atividade agrícola. Os educandos passaram a perceber a propriedade rural como um espaço de realização de aprendizagens que antes só era possível na escola. Muitos jovens começam a entender que muitos dos conhecimentos necessários para a sua vida estavam sendo construídos a partir da sua vivência na propriedade rural.

O Programa vem sendo monitorado, avaliado e adaptado constantemente pela gama de profissionais que se envolvem e dedicam-se às atividades, bem como pela própria comunidade. Porém, num momento ímpar, fez-se uma avaliação do Programa, justamente com quem é o foco de todo trabalho: o jovem do campo. Através de uma entrevista têm-se as principais atividades agropecuárias desenvolvidas pelos jovens e suas respectivas famílias, de onde obtêm renda, podem ser expressas na Figura 1. Observa-se que o leite é uma atividade que vem ganhando espaço na comunidade, bem como na região, em função da renda mensal proporcionada, estando presente em 91,6% das propriedades dos entrevistados, assim como o cultivo do milho para transformá-lo em silagem está presente em 75% das propriedades entrevistadas. A suinocultura aparece em 41,6% e há tendência de aumento, embora em algumas regiões o limitador para a atividade é a pouca disponibilidade de água. Empatados, com 33,3% ficam os cultivos de soja e fumo, e percebe-se que a soja pode manter seu espaço devido ao seu cultivo ser realizado por agricultores tradicionais, em terras mecanizáveis, enquanto que, em breve, o fumo perderá espaço para a atividade leiteira, pelo motivo abordado anteriormente e por este ser um trabalho mecanizado (a ordenha), enquanto que o fumo, desde o plantio até a colheita é todo braçal. Ainda aparece o cultivo de trigo e a criação de gado de corte em 8,3% das propriedades entrevistadas.

Destaca-se a importância que têm as culturas de subsistência para as famílias entrevistadas, pois em 100% das mesmas faz-se o cultivo de espécies que são usadas na alimentação da família. Dentre as mais citadas estão: mandioca, batata doce, abóbora, feijão, cana-de-açúcar, amendoim, melancia, hortaliças e frutas.

Figura 1 - Atividades agropecuárias



Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora. Dez. 2011.

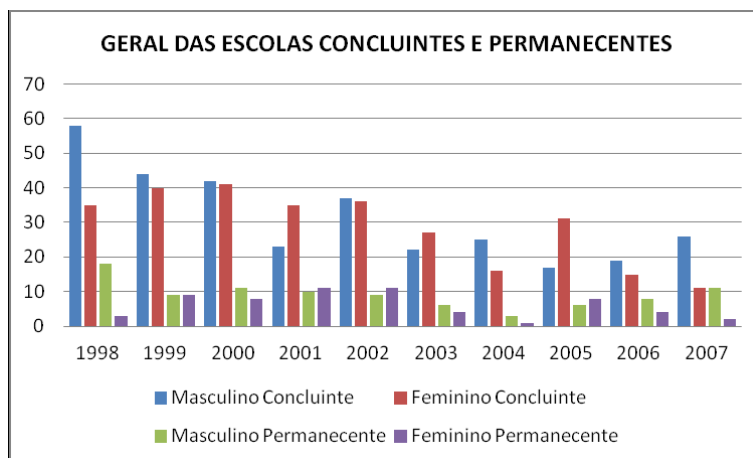
A viabilidade de uma proposta ou Programa, como o Semeando, também perpassa por valores de ordem financeira/econômica para o jovem que trabalha na propriedade familiar rural. Dentre os entrevistados, as informações obtidas de renda mensal autodeclarada líquida vai desde mil e quinhentos reais mensais para uma família onde vive o casal e um filho até dez mil reais onde vive uma família de quatro pessoas.

A análise documental deu-se através do exame das atas de resultados finais das Escolas Bispo Pedro Fernandes Sardinha (Distrito de Bela Vista), Dom João Becker (Distrito de Santo

Antônio), Guia Lopes (Distrito de Floresta) e Wally Elisa Hartmann (Distrito de Erval Novo), nos anos entre 1998 e 2007 para verificar número de alunos concluintes/ano/escola e número de alunos que permaneceram na agricultura/ano/escola.

De maneira geral, comparando os alunos permanentes, visualiza-se uma significativa diferença no número de permanentes nos anos de 1998 e 2007 a favor dos jovens do sexo masculino, que também são a maioria nos anos de 2000, 2003, 2004 e 2006. Ou seja, em seis dos dez anos, a maioria de jovens permanentes na agricultura era do sexo masculino. Somente em 2001, 2002 e 2005 houve um número maior de permanentes do sexo feminino e em 1999, observou-se o mesmo número de permanentes do sexo masculino e feminino.

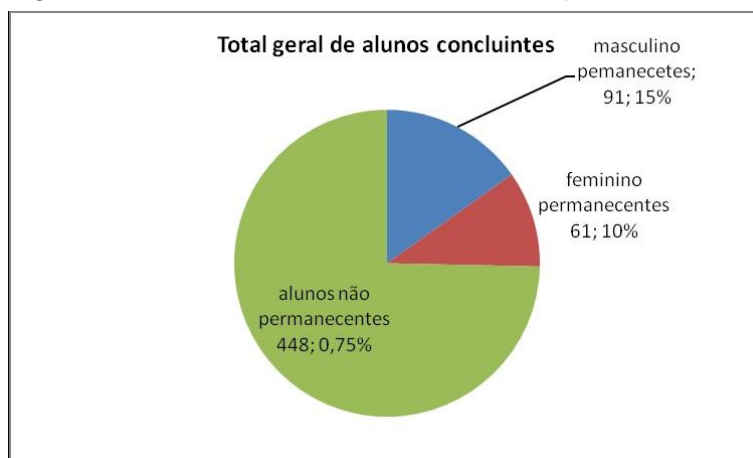
Figura 2 - Geral das escolas concluintes e permanentes



Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora. Dez. 2011.

No período analisado, exatamente 600 alunos concluíram o ensino fundamental nas quatro escolas acompanhadas e destes, conforme a Figura 2, somente 25% permaneceram na agricultura, sendo 15% jovens do sexo masculino e 10% do sexo feminino, confirmando a teoria da masculinização da população rural.

Figura 3 - Geral das escolas concluintes e permanentes



Fonte: Pesquisa de campo elaborado pela autora. Dez. 2011.

Conclusão

A importância maior do Programa Semeando Educação e Saúde na Agricultura Familiar está na “produção da consciência”, ou seja, uma nova concepção do trabalho rural e da profissão de agricultor familiar. Quer-se dizer com isso que a principal contribuição desse Programa não está na criação de novas tecnologias, mas na criação de uma nova consciência socioeconômica-ambiental, onde nasce um modelo de desenvolvimento rural baseado na sustentabilidade da propriedade familiar rural e na valorização do jovem agricultor.

É notável que 25% dos egressos do ensino fundamental das escolas do campo analisadas permanecem na atividade agrícola e destes, 75% não mudaria de profissão, o que reforça o pensamento de que o Programa Semeando contribui na formação de um indivíduo seguro e autocrítico.

O Programa Semeando sempre buscou e busca uma proposta de trabalho articulado entre as secretarias municipais, onde periodicamente são avaliadas as ações para dar continuidade ao previsto na agenda anual ou redimensioná-las.

Acredita-se que este pode ser então, o caminho para senão frear a emigração dos jovens do campo para a cidade, mas estagnar as atuais estatísticas e, por outro lado, melhorar a qualidade de vida das comunidades rurais; esta proposta, talvez, possa impulsionar um refluxo da cidade para o campo além de promover a diminuição da pressão demográfica sobre os recursos naturais nas cidades e periferias, bem como desonerar o poder público com gastos crescentes em segurança pública, educação, saúde e transporte.

Os agricultores devem ser vistos e valorizados como trabalhadores e cidadãos, que por trás daquele que trabalha de sol a sol, com roupas sujas de terra e mãos calejadas existe uma família que tira o sustento do produto da colheita ou da criação de animais, produzindo alimento para outras pessoas. Pode ser um trabalhador com mais dificuldades que os demais, pois seu ganho depende quase que exclusivamente do seu trabalho, do seu investimento e das condições climáticas. Muitos têm baixo grau de escolaridade e precisam gerenciar e administrar a propriedade. São trabalhadores geradores de riquezas e não seres que envergonham ou necessitam sentir-se envergonhados. Quer-se mudar este conceito na sociedade, para tanto, é necessário educar os cidadãos.

Referências

- CAMARANO, A. A.; ABRAMOVAY, R. **Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos 50 anos**. Rio de Janeiro: IPEA, 1999. 28 p. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/td_0621.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2011.
- FEE – FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **Núcleo de Indicadores Sociais**. 2001.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de informações municipais**. Disponível em: <<http://ibge.gov.br>>. Acesso em: 1º nov. 2011.
- SMEC. **Educar para viver**. Três Passos. RS. 2000.

O potencial de resíduos florestais da Serra Catarinense

Gustavo Friederichs¹, Martha Andreia Brand², Daniela Letícia Nones³, Rodolfo Cardoso Jacinto¹, Gabriel Allegretti¹

Universidade do Estado de Santa Catarina. ¹gustavofriederichs@hotmail.com, rodolfo_cj@hotmail.com, gabrielallegretti@hotmail.com; ²a2mab@cav.udesc.br; ³dani_nones@hotmail.com

Resumo

A Serra Catarinense possui um grande polo madeireiro, abastecendo o mercado interno e externo com uma gama de produtos oriundos de florestas plantadas. Os resíduos florestais e industriais gerados pela atividade podem ser utilizados para a geração de energia, constituindo-se uma forma de valorização energética. Levantamentos quantitativos dos resíduos disponíveis em dado local tornam-se subsídios para estudos de viabilidade de implantação de empreendimentos energéticos, que utilizem resíduos florestais para a geração de energia. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi a quantificação indireta dos resíduos florestais produzidos na Serra Catarinense, abrangendo a área correspondente aos municípios filiados à Associação dos Municípios da Região Serrana. Os resíduos florestais estimados foram aqueles derivados da colheita florestal e do processamento mecânico primário da madeira. A Serra Catarinense apresentou em 2011, um total de 1.009.273 toneladas de resíduos florestais. Os municípios que apresentaram a maior quantidade de resíduos florestais foram Otacílio Costa, Campo Belo do Sul e Bocaina do Sul, que somados apresentam 564.672 toneladas. As madeiras destinadas para a produção de papel e celulose geraram 26% dos resíduos, enquanto aquelas madeiras destinadas para outras finalidades (processamento mecânico) representaram 74% dos resíduos da região. Cerca de 43% dos resíduos florestais da região são encontrados no campo e 57% são encontrados em indústrias de processamento da madeira.

Palavras-chave: Geração de energia, Resíduos florestais, Serra Catarinense.

Área Temática: Gestão de resíduos da produção agropecuária.

Abstract

The Serra Santa Catarina has a great wood pole, supplying the national and international markets with a range of products from planted forests. The forest and industrial wastes can be used for energy generation, becoming a form of energy valorization. Quantitative surveys of waste available at a local become subsidies for feasibility studies for the implementation of energy projects, using forest wastes for energy generation. Therefore, the aim of this study was to indirect quantification the forest wastes produced in the Serra Santa Catarina, covering the area corresponding to affiliated to the Association of Cities of Serra Region in Santa Catarina. The estimated forest wastes were those derived from forest harvesting and primary mechanical wood processing. The Serra Santa Catarina presented in 2011, a total of 1,009,273 tons of forest wastes. The cities which had the greatest amount of forest wastes were Otacílio Coast, Campo Belo do Sul and Bocaina South, which together have 564,672 tons. The wood destined for the pulp and paper production had 26% of the waste generated, while those woods intended for other purposes (mechanical processing) accounted for 74% of waste in the region. Around 43% of the area of forest wastes were found in the field, and 57% were found in wood processing industries.

Key words: Energy generation, Forest wastes, Sierra of the Santa Catarina.

Theme Area: Waste management of agricultural production.

Introdução

A energia de biomassa florestal é um insumo indispensável para o desenvolvimento sustentável da sociedade. Brand (2010) cita que utilizar uma maior quantidade de energia de biomassas não constitui um retrocesso tecnológico, mas sim, uma caminhada em direção à autossuficiência energética. Desta forma, o uso da biomassa florestal residual surge como forma de valorização energética.

Brand (2010) destaca que os tipos de resíduos de biomassa florestal são folhas, galhos, cascas, serapilheira, raízes, frutos, extrativos; e resíduos da indústria de base florestal são cascas, cavacos, serragem, refilos, destopos, pó de lixa, licor negro, etc. E que as formas de obtenção de energia a partir de biomassa florestal e agroindustrial são a combustão, pirólise ou carbonização, gaseificação e hidrólise.

Segundo o Balanço Energético Nacional (EPE, 2013), no Brasil, os resíduos florestais, bagaço de cana-de-açúcar e licor negro são as principais biomassas utilizadas para a geração de energia elétrica no Brasil. Atualmente, dentre as formas de biomassa, aquelas de base florestal representam 15,8% da geração de energia elétrica. Outros tipos de biomassas como o biogás, a casca de arroz, o capim elefante e o óleo de palma, representam apenas 1,8%. Apesar de apresentar-se significativo, o potencial de geração de energia a partir de resíduos florestais de biomassa no país é muito maior.

Em 2012, o consumo brasileiro de madeira em tora proveniente de plantios florestais foi de 182,4 milhões de metros cúbicos, um indicador 7,2% superior ao de 2011, totalizando um montante bruto de R\$ 56,3 bilhões. As regiões Sul e Sudeste do Brasil possuem o maior potencial de geração de energia a partir de biomassa devido à alta concentração de plantios florestais e de cana-de-açúcar (ABRAF, 2013).

O Estado de Santa Catarina apresenta certas características de colonização e desenvolvimento, dados através da exploração dos recursos florestais sob uma forma bastante peculiar da indústria madeireira — as pequenas e médias empresas de regime “familiar”. A indústria madeireira da região Sul do Brasil, por muitos anos, teve seu suprimento baseado em madeiras oriundas de espécies florestais nativas, dentre elas a Araucária ou Pinheiro Brasileiro (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze). A alta qualidade e os expressivos volumes disponibilizados dessa madeira fizeram com que ela se tornasse um grande agente de desenvolvimento econômico para algumas regiões, dentre elas a Serra Catarinense. Com a exaustão das florestas nativas, iniciaram-se os reflorestamentos baseados em incentivos fiscais, e grandes extensões de florestas foram implantadas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (HOFF, 2006).

O anuário estatístico da ABRAF (2013) aponta que o Estado de Santa Catarina marca o ano de 2012, com uma área consolidada de 645.965 hectares de plantios de Eucaliptos e Pinus e 4.494 hectares de plantios de outras espécies florestais, como o Pópulos (*Populus spp.*) e a Araucária (*A. angustifolia*). A maior parte da madeira em toras colhida no Estado é destinada à fabricação de papel e celulose, serrarias, produção de *pellets*, produção de compensados, móveis e madeira tratada. O anuário ainda destaca que o maciço florestal de empresas em Santa Catarina concentra-se na Serra e Planalto Catarinense.

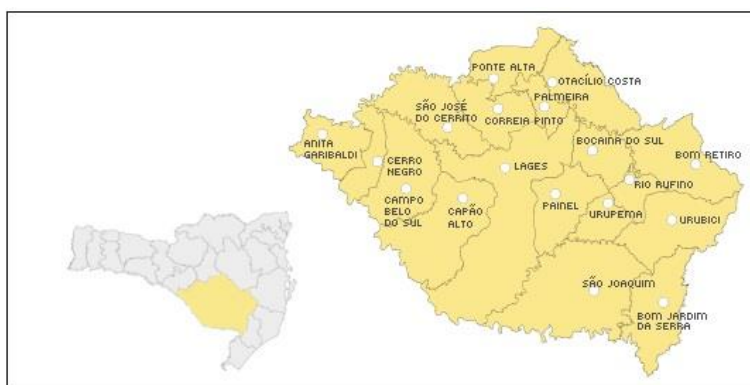
Brand (2010) afirma que devem ser realizados levantamentos prévios quantitativos e qualitativos da biomassa disponível e quais os usos competitivos que impactarão sobre o mercado de biomassa em determinada região para a geração de energia, desta forma, subsidiando estudos de viabilidade de implantação de empreendimentos energéticos.

Partindo do pressuposto de que o planejamento, a destinação e uso dos resíduos florestais podem servir de base para o desenvolvimento sustentável e redução de emissões de gases intensificadores do efeito estufa, o objetivo do presente estudo foi a quantificação indireta do potencial de resíduos florestais gerados na Região da AMURES (Associação dos Municípios da Região Serrana) de Santa Catarina, que engloba 18 municípios.

Metodologia

O alvo do presente estudo é a região da Serra de Santa Catarina, que abrange os municípios de Anita Garibaldi, Bocaina do Sul, Bom Jardim da Serra, Bom Retiro, Campo Belo do Sul, Capão Alto, Cerro Negro, Correia Pinto, Lages, Otacílio Costa, Paineira, Palmeira, Ponte Alta, Rio Rufino, São Joaquim, São José do Cerrito, Urubici e Urupema. A Figura 1 apresenta o mapa do estado e a localização das cidades envolvidas no estudo. Somadas as áreas dos municípios resultam em mais de 16 mil quilômetros quadrados, correspondentes a 17,04% da área total do estado.

Figura 1 - Mapa representativo da localização dos municípios estudados



Fonte: AMURES, 2013.

Foram consideradas duas fases da cadeia produtiva de florestas, como produtoras de resíduos: a colheita florestal e a indústria de base florestal (processamento mecânico primário da madeira).

Os dados de produção obtidos foram da madeira de espécies florestais plantadas, não incluindo a produção advinda do extrativismo vegetal.

A base de dados foi obtida do levantamento da Produção de Extração Vegetal e Silvicultura, ano base 2011 do IBGE (IBGE, 2013). A mesma instituição considera madeira em tora de silvicultura como: tronco de árvore abatida, proveniente das espécies florestais plantadas, serrado nas extremidades, que se destina à fabricação de papel e celulose, ou a outros fins, como a fabricação de vigas, postes, caibros, estacas, etc.

A quantidade de resíduos foi estimada a partir de coeficientes técnicos. O coeficiente técnico expressa a quantidade de resíduos gerados para cada unidade de quantidade de madeira, contabilizada pelo IBGE. Desta forma, não foram levantados dados diretos de quantidades de resíduos.

Os coeficientes técnicos adotados no presente estudo foram propostos pelo Centro Nacional de Referência em Biomassa IEE/USP (CENBIO, 2012) e são apresentados no Quadro 1. Também proposto pelo mesmo Centro, foi utilizado um conversor de unidades de madeira em tora de metro cúbicos para toneladas, de 0,680 toneladas de madeira por metro cúbico de tora.

A base de dados considera a madeira, para a produção de papel e celulose e, para outras finalidades, como variáveis. A produção destinada para fabricação de papel e celulose recebeu somente o coeficiente técnico de colheita florestal, uma vez que o processamento químico-mecânico consome toda a madeira em tora. A madeira destinada a outras finalidades recebeu os dois coeficientes técnicos, uma vez que estes outros usos são àqueles derivados da transformação mecânica primário da madeira em serrarias, laminadoras, indústrias de painéis, e outras. Desta forma, os dois usos da madeira geram resíduos na fase de colheita florestal (campo), mas somente a madeira destinada para outras finalidades gera resíduos de processamento (indústria).

Quadro 1 - Coeficientes técnicos adotados no estudo

Descrição do Coeficiente	Coeficiente Técnico	Unidade
Colheita Florestal	0,15	t resíduo / t tora
Processamento da madeira	0,50	t resíduo / t tora

Vale ressaltar que o estudo possui caráter de apresentação do potencial de resíduos, uma vez que grande parte destes já possuem usos concorrentes ou sua utilização é impedida por aspectos operacionais, ambientais, ecológicos e/ou legais.

Através de tabelas dinâmicas, banco de dados e uso do software ArcGIS 10.1, elaborou-se um mapa ilustrativo, em tons de cinza, que representa a quantidade de resíduos florestais em cada município da região de estado.

Resultados

A Tabela 1 apresenta a produção de madeira, a quantidade de resíduos florestais gerados a cada destinação da madeira e o município onde o resíduo ocorre, para o ano de 2011.

Tabela 1 - Quantidade de madeira produzida e de resíduos florestais gerados

Município	Papel e Celulose		Outras Finalidades		Total de Resíduos
	Madeira	Resíduos	Madeira	Resíduos	
Anita Garibaldi	17000	2550	18360	11934	14484
Bocaina do Sul	340000	51000	102000	66300	117300
Bom Jardim da Serra	1020	153	2040	1326	1479
Bom Retiro	68000	10200	102000	66300	76500
Capão Alto	40800	6120	51000	33150	39270
Campo Belo do Sul	44880	6732	217600	141440	148172
Cerro Negro	10200	1530	17000	11050	12580
Correia Pinto	170000	25500	102000	66300	91800
Lages	170000	25500	34000	22100	47600
Otacílio Costa	1169600	175440	190400	123760	299200
Painel	28560	4284	17000	11050	15334
Palmeira	170000	25500	23800	15470	40970
Ponte Alta	105400	15810	37400	24310	40120
Rio Rufino	17000	2550	17000	11050	13600
São Joaquim	8160	1224	10200	6630	7854
São José do Cerrito	30600	4590	34000	22100	26690
Urubici	10200	1530	10200	6630	8160
Urupema	10200	1530	10200	6630	8160
Total	2411620	361743	996200	647530	1009273

A Tabela 2 apresenta o percentual de resíduos florestais gerados, a partir de cada destinação da madeira, e o local do mesmo.

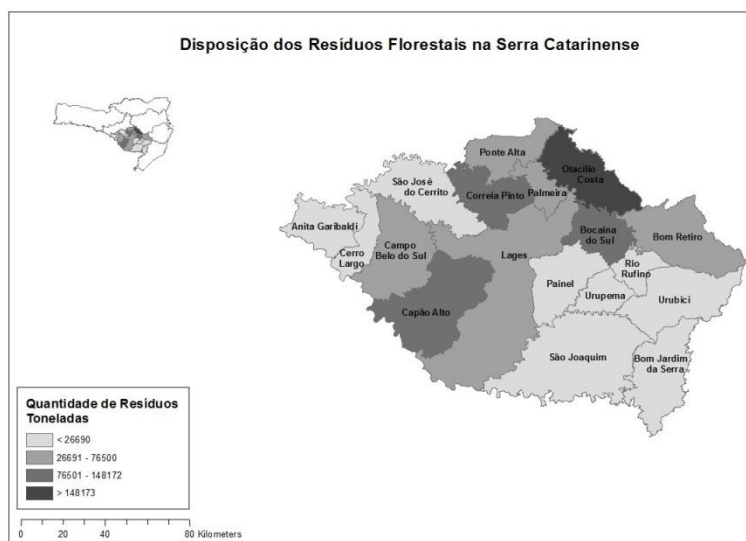
A Figura 2 apresenta a disposição dos resíduos florestais em cada município da região de estudo, para o ano base de 2011.

A produção de madeira para ambos os usos finais foi de 3.407.820 toneladas. Otacílio Costa foi o município com a maior produção de madeira, com 1.360.000 toneladas para ambos os usos finais. A menor produção foi encontrada em Bom Jardim da Serra, com 3.060 toneladas de madeira.

Tabela 2 - Participação dos resíduos de cada destinação da madeira e a localização do resíduo

Município	Participação dos resíduos - %		Local dos resíduos - %	
	Papel e Celulose	Outras finalidades	Campo	Indústria
Anita Garibaldi	18	82	37	63
Bocaina do Sul	43	57	57	43
Bom Jardim da Serra	10	90	31	69
Bom Retiro	13	87	33	67
Campo Belo do Sul	16	84	35	65
Capão Alto	5	95	27	73
Cerro Negro	12	88	32	68
Correia Pinto	28	72	44	56
Lages	54	46	64	36
Otacílio Costa	59	41	68	32
Painel	28	72	45	55
Palmeira	62	38	71	29
Ponte Alta	39	61	53	47
Rio Rufino	19	81	37	63
São Joaquim	16	84	35	65
São José do Cerrito	17	83	36	64
Urubici	19	81	37	63
Urupema	19	81	37	63
Média	26	74	43	57

Figura 2 - Quantidade e disposição dos resíduos florestais na Serra Catarinense



A maior produção de madeira para papel e celulose foi encontrada para o município de Otacílio Costa, com 1.169.600 toneladas, seguido de Bocaina do Sul com 340.000 toneladas. Os municípios de Correia Pinto, Lages, Palmeira e Ponte Alta, apresentaram também produção superior a 100 mil toneladas de madeira para papel e celulose, em 2011.

A produção de madeira para outras finalidades foi de 996.200 toneladas, sendo que o município com a maior produção foi Campo Belo do Sul, com 217.600 toneladas. Também apresentaram expressiva produção de madeira para outras finalidades os municípios de Bocaina do Sul, Correia Pinto e Bom Retiro, ambos com mais de 100 mil toneladas cada.

O montante total de resíduos florestais gerados, somente em 2011, foi de 1.009.273 toneladas, sendo que somente as cidades de Otacílio Costa, Campo Belo do Sul e Bocaina do Sul, somadas, contribuem com 564.672 toneladas de resíduos florestais. A cidade de Bom Jardim da Serra, que apresentou menor produção total de madeira, também apresentou a menor quantidade de resíduos florestais, com apenas 1.479 toneladas, em 2011. Cenbio (2012), já destaca para o ano 2005, o potencial de produção de energia elétrica de resíduos florestais na região Sul, evidenciando-se a região da Serra Catarinense.

A produção de madeira para papel e celulose gerou em 2011, um total de 361.743 toneladas de resíduos florestais, oriundas da colheita florestal. Somente o município de Otacílio Costa contribuiu com 175.440 toneladas de resíduos florestais, enquanto, Bom Jardim da Serra contribuiu com apenas 153 toneladas.

A produção de madeira para outras finalidades gerou, em 2011, 647.530 toneladas de resíduos florestais de colheita florestal e do processamento mecânico primário da madeira. Os municípios de Campo Belo do Sul e Otacílio Costa contribuíram com 141.440 e 123.760 toneladas, respectivamente.

Na Tabela 2 observa-se que a madeira destinada à produção de papel e celulose contribuiu, em 2011, com 26% do montante total de resíduos florestais, enquanto a madeira destinada para outras finalidades contribuiu com 74%. Apenas os municípios de Palmeira, Otacílio Costa e Lages, tiveram mais da metade dos seus resíduos gerados por madeiras destinadas para produção de papel e celulose, todos os demais municípios apresentaram menos que a metade dos resíduos florestais desta origem.

A madeira destinada a outras finalidades contribui, na maioria dos municípios, com mais de 50% dos resíduos gerados. Tal fato é explicado por esta destinação da madeira ter recebido o coeficiente técnico do processamento mecânico da madeira. No município de Capão Alto, 95% dos resíduos florestais produzidos foram de madeiras destinadas a outras finalidades.

O local de ocorrência dos resíduos pode ser compreendido pelo seu coeficiente técnico. Resíduos florestais dispostos no campo são aqueles gerados pela colheita florestal, que contribuíram no presente estudo com 43% do total de resíduos gerados. Resíduos florestais dispostos nas indústrias são aqueles gerados pelo processamento mecânico primário da madeira, contribuindo com 57% do total.

Os resíduos florestais de campo variaram entre 31% (Bom Jardim da Serra) e 71% (Palmeira), sendo na maioria dos municípios, esses resíduos representantes de menos da metade do total gerado.

Para a maioria dos municípios, os resíduos florestais do processamento da madeira representaram mais de 50% do total do município, a exceção de Ponte Alta (47%), Palmeira (29%), Otacílio Costa (32%) e Lages (36%).

Observa-se na Figura 2, que a cidade de Otacílio Costa e seu entorno, formam um maciço de resíduos florestais. Evidencia-se nessa região, a presença de uma empresa de produção de papel e celulose de grande porte e produção. Já no município de Capão Alto e entorno, há a formação de grandes quantidades de resíduos florestais, destacando-se nessa região a existência de grandes indústrias de processamento mecânico da madeira. As demais regiões localizadas no mapa, não menos importantes, apresentaram quantidades significativas de resíduos florestais.

Conclusão

Através do presente estudo pode se concluir que:

- A região da Serra Catarinense que engloba 18 municípios detinha, em 2011, um total de 1.009.273 toneladas de resíduos florestais;
- Os resíduos florestais gerados na colheita florestal, correspondem a 43% do montante residual total e, os resíduos do processamento da madeira correspondem a 57% do total;

- O município que possui o maior potencial de produção de resíduos da colheita florestal é Otacílio Costa, enquanto para àqueles gerados pelo processamento da madeira é Campo Belo do Sul;
- A madeira destinada para a produção de papel e celulose contribui com 26% do resíduo florestal gerado, enquanto a madeira destinada para outras finalidades gera 74% do montante residual total da região;

Considerações

Para a maior validade das informações, devem ser estudados in loco todos os resíduos gerados na cadeia produtiva do setor de base florestal na região da Serra Catarinense, evidenciando-se efetivamente o coeficiente técnico de resíduo para esta região. Estudos sobre o processamento mecânico da madeira devem considerar que há a venda de madeiras em toras para outros municípios, assim o resíduo estará disposto nestes municípios.

Referências

ABRAF-Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico ABRAF 2013**: Ano base 2012. Brasília, 2013. 148 p.

AMURES. 2013. **Mapa dos municípios integrantes da AMURES**. Disponível em: <<http://www.amures.org.br/municipios/index.php#>>. Acesso em: 26 nov. 2013.

BRAND, M. A. **Energia de Biomassa Florestal**. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. 131 p.

CENBIO-Centro Nacional de Referência em Biomassa. **Atlas de bioenergia do Brasil 2012**. São Paulo: 2012. 66 p.

EPE-Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2013**: Ano base 2012. Rio de Janeiro: 2013. 288 p.

HOFF, D. N.; SIMIONI, F. J.; BRAND, M. A. Análise da competitividade da indústria de base florestal da região de Lages, SC. **Revista Ensaios FEE**, Porto Alegre, v. 27, n. 1, p. 109-134, maio 2006.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática, **Tabela 289** (Produção de Extração Vegetal e Silvicultura). Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/silvi/default.asp?t=2&z=t&o=29&u1=1&u3=1&u4=1&u2=33>>. Acesso em: 26 nov. 2013.

Percepção de alunos de curso técnico em meio ambiente à frente de questões de produção de alimentos orgânicos e sustentabilidade

Ana Patrícia da Silva¹, Thayná Habeck Lúcio Silva², Luciano Pires de Andrade³, Horasa Maria Lima da Silva Andrade⁴

¹Graduanda em Agronomia/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG) (anapatriciagro@gmail.com); ²Graduanda em Engenharia de Alimentos/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE - UAG) (thay_habeck_apx@hotmail.com); ³Doutorando em Etnobiologia e Conservação da Natureza/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) (lucianoandrade@uag.ufrpe.com); ⁴Doutoranda em Etnobiologia e Conservação da Natureza/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) (horasaa@gmail.com)

Resumo

O uso exagerado de defensivos químicos em produtos alimentares tem gerado uma frequente discussão sobre o tipo de agricultura usada para a produção de alimentos. Uma produção na qual os alimentos são submetidos a qualquer tipo de contaminação por produtos artificiais, causando um desequilíbrio do meio ambiente e também, podendo trazer sérios problemas à saúde de quem produz e consome. Este trabalho procurou ver a percepção que alunos de curso técnico em meio ambiente têm acerca do tema, utilizando como instrumento de pesquisa o questionário semi-estruturado. Entre os resultados, observou-se que a maioria dos alunos não percebe entre outros pontos a diferença entre produção agroecológica e orgânica.

Palavras chaves: Defensivos Químicos. Produtos Orgânicos. Produção Agroecológica

Área Temática: Gestão ambiental e produção de alimentos

Abstract

The overuse of chemical pesticides in food products has generated a frequent discussion of the type of farming used for food production. A production, which foods are subjected to any kind of artificial products contamination, causing an imbalance in the environment and may also bring serious problems to the health of who produces and consumes. This work sought to view the perception that students of a technical course in environment have on the subject, using semi-structured survey research instrument. Among the results, it was observed that most students don't realize among other points the difference between ecological and organic production.

Key words: Chemical Pesticides. Organic Products. Agroecological Production

Theme Area: Environmental management and food production

Introdução

Nesses últimos anos, o uso frequente e inadequado de produtos químicos na produção de alimentos vem causando um alerta por toda a sociedade. A crítica ao modelo de uma agricultura rústica, vigente, primitiva; aumenta à medida que os estudos mostram o quanto os defensivos utilizados na produção, são prejudiciais ao alimento, ao meio ambiente e claro, ao ser humano, levando a sérios danos à saúde.

A população mundial está ficando cada vez mais consciente sobre os problemas ambientais causados pelo homem, e as consequências que eles acarretam. Com o aumento da conscientização, houve um crescimento de 20 a 30% ao ano, na procura por alimentos orgânicos no mercado (SOARES et al., 2008).

A produção e o consumo de alimentos orgânicos representam valores significativos para a economia brasileira e para a saúde da população, sendo uma forma de sustentabilidade social e econômica da agricultura familiar (COELHO, 2001).

A discussão sobre o uso de defensivos não é uma questão nova, pois a reação contra a prática da adubação química na agricultura surgiu na Europa ainda no início do século XX, quando alguns “movimentos rebeldes” valorizavam o uso de matéria orgânica e outras práticas agrícolas favoráveis aos processos biológicos. Esses movimentos, porém, ficaram por muitos anos à margem da produção agrícola mundial e suas práticas sequer foram validadas pela comunidade científica (EHLERS, 1996).

A partir da década de 60, a agricultura orgânica moderna surgiu através dos produtores e consumidores que começaram a reconhecer que a utilização de insumos químicos na produção de alimentos poderia causar sérios problemas à saúde da população e ao meio ambiente (FAO, 2003).

Ao longo dos anos, a agricultura orgânica vem sendo praticada com maior frequência, devido à agricultura convencional utilizar níveis altos de resíduos químicos e o aumento da conscientização dos consumidores aos efeitos nocivos à saúde.

Entretanto, os produtos orgânicos ainda encontram dificuldades para a produção, em relação à baixa produção e aos gastos com a certificação, fiscalização e assistência técnica, tornando um custo a mais para os produtores, mas mesmo com as dificuldades, a produção orgânica torna-se vantajosa no ponto de vista socioambiental.

Uma produção, para ser considerada orgânica de acordo com o artigo 1º, parágrafo 2º da Lei nº 10.831, deve ser sustentável de modo ambiental, social e economicamente responsável; seja elas de alimentos, fibras, ou qualquer outro produto não alimentício como cosméticos e óleos essenciais (FONSECA et al., 2010).

Segundo o sistema orgânico de produção agropecuária, todo produtor orgânico é aquele que adota técnicas específicas, mediante à otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando sempre que possível; métodos culturais, biológicos e mecânicos, contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente. (BIF, 2013).

Brasil

No Brasil, a opção pelo método alternativo começou a vir à tona durante a década de 1970, quando era realizado um processo de “modernização da agricultura”. O governo pretendia substituir as práticas agrícolas tradicionais por métodos tecnológicos (sementes melhoradas geneticamente, fertilizantes químicos, agrotóxicos com alto poder de toxicidade, irrigação e mecanização), e ao mesmo tempo, pesquisadores questionaram os impactos ambientais causados pelos métodos adotados e mostraram que eram mais bem sucedidas, as práticas agrícolas de produção de alimentos, sem o uso de nenhum produto nocivo e optaram por um sistema de produção sustentável, com manejo e proteção do meio ambiente.

Após a década de 80, mesmo com a intensiva prática da agricultura convencional, a agricultura orgânica vinha ganhando espaço entre os produtores e consumidores, pelo de seus benefícios ao meio ambiente e também aos efeitos danosos que a agricultura convencional trazia.

Em Pernambuco, a comercialização da atividade iniciou-se em 1996. Hoje a oferta de pontos de vendas já abrange a Região Metropolitana do Recife (RMR) e cerca de 10% dos municípios no interior do Estado. São cerca de 50 feiras de produtos orgânicos espalhadas no território pernambucano.

Este trabalho procurou estudar o entendimento dos alunos do curso técnico de meio ambiente em relação à produção de alimentos orgânicos, podendo assim analisar a percepção geral deste público acerca do tema abordado.

Metodologia

Esse trabalho, que conta com financiamento do edital nº 058/2010 MDA/SAF/CNPq, utilizou o método de pesquisa descritiva, pois expõe características dos entrevistados. A pesquisa foi realizada em uma instituição técnica, especificamente direcionado aos alunos do curso técnico do meio ambiente no período de novembro do ano de 2013, sendo aplicada a 31 alunos do primeiro e do segundo período do curso Técnico em Meio Ambiente, com o intuito de analisar qual o nível de conhecimento destes alunos acerca do tema abordado, e quanto deste conhecimento está relacionado ao curso em questão.

Para a sustentação da metodologia, foi desenvolvido um questionário semi-estruturado, um conjunto de questões feito para gerar os dados necessários para atingir o objetivo desse trabalho (PARASURMAN, 1991).

O questionário foi dividido em duas principais partes, uma envolvendo informações gerais, e outra analisando questões mais técnicas. Sendo composto por perguntas objetivas e de múltipla escolha e em alguns casos, questões nos quais os alunos puderam explicitar sua percepção com relação às práticas de produção de alimentos orgânicos da região.

Na primeira parte foram abordadas as seguintes questões: idade, período, região onde habita (rural/urbana), se é, ou conhece algum produtor rural e o que despertou o interesse pelo curso.

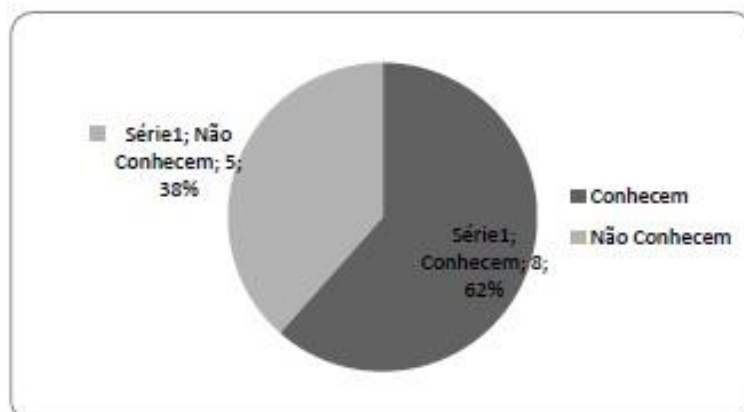
Na parte técnica foram abordadas questões referentes ao sistema de produção orgânica, como, se o curso oferece informações sobre o assunto, se estas informações são satisfatórias, a percepção dos alunos sobre o tema, a relação entre produção orgânica e agroecológica, e a relação entre alimentos orgânicos e alimentos cultivados com o uso de agrotóxicos.

Resultado e Discussões

Sobre a experiência pessoal como produtor rural relacionado com o conhecimento sobre produção orgânica

Dentre os entrevistados, contactou-se que 42% dos entrevistados são, ou conhecem algum produtor rural, sendo os produtores de milho e feijão, os mais comuns. Dentre os 42% que afirmam ser, ou conhecer algum Produtor Rural, 62% destes afirmam conhecer as práticas comuns no processo de plantio dos produtos orgânicos.

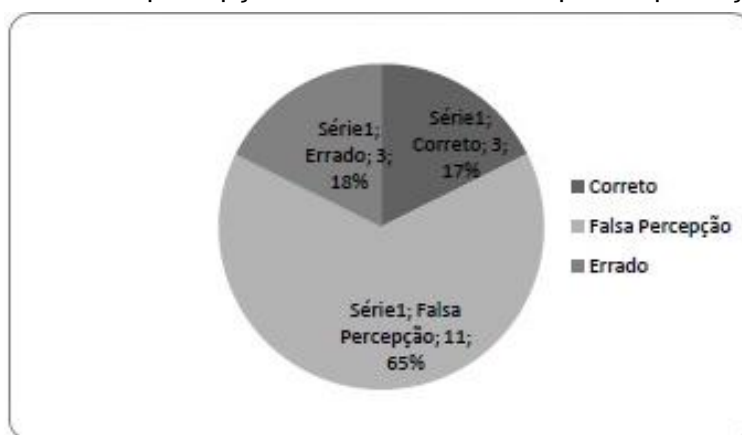
Figura 1 - Alunos produtores, ou parentes de produtores que conhecem as práticas comuns no processo de plantio dos produtos orgânicos



Sobre o curso Técnico em meio ambiente relacionado com o conhecimento sobre produção orgânica

Dos alunos entrevistados, 58% afirmam ter obtido informações sobre a produção orgânica durante o curso Técnico em Meio Ambiente e 94% destes, afirmaram que as informações obtidas foram satisfatórias. Analisando a percepção geral do que é a produção orgânica, 65% dos que afirmaram estar satisfeitos com as informações fornecidas no curso, possuem uma falsa ideia sobre o que é, de fato a produção orgânica, afirmando que apenas o fato de não utilizar agrotóxicos é suficiente para definir uma produção como orgânica.

Figura 2 - Análise da percepção dos alunos sobre o que é a produção orgânica



Sobre o conhecimento geral acerca da produção orgânica

Dentre os entrevistados 48% não reconhece diferença entre produção orgânica e agroecológica, definindo-as como se fossem a mesma coisa. Dos que afirmam reconhecer a diferença, 36% reconhece um alimento orgânico como todo aquele que não utiliza agrotóxicos e 67% afirma que só é possível obter frutos grandes e bonitos so houver o auxílio de aditivos químicos.

Nível de percepção sobre a produção orgânica relacionada à idade

A Análise dos resultados mostra que os alunos por volta dos 19 e dos 30 anos possuem uma melhor percepção sobre o assunto. Em contraposição, os alunos por volta dos 22 e dos 27 anos possuem uma percepção mais fraca acerca do assunto em geral.

Conclusão

Atualmente, as informações circulam de maneira rápida, mas a transformação de informação em conhecimento é lenta, demorada; assim se faz necessário saber analisar e tratar as informações.

Os resultados da entrevista, de modo geral, mostraram que os alunos do curso técnico em meio ambiente possuem uma razoável percepção quanto as práticas e produção de alimentos orgânicos e que o uso de agrotóxicos não é a única alternativa de ser produzir qualitativamente, tendo a necessidade de um melhor aprofundamento em um assunto tão discutido nos dias de hoje, em busca de uma qualidade de vida melhor.

Figura 3 - Alunos que reconhecem a diferença entre produção agroecológica e orgânica que afirmam ser possível obter frutos grandes e bonitos sem o uso de agrotóxicos

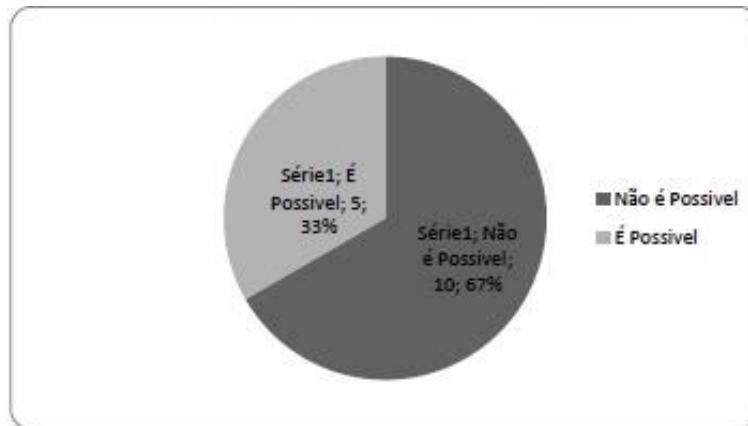
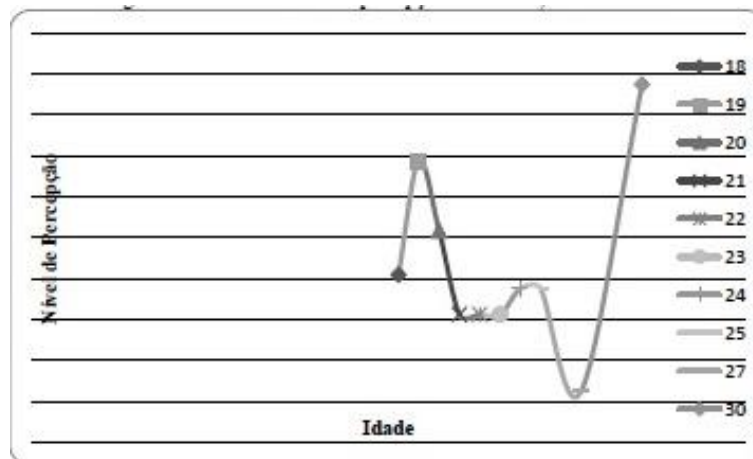


Figura 4 - Gráfico do Nível de percepção dos alunos, versus a idade



Referências

- BIF, J. K. **Normas para Produção Orgânica Agropecuária**. MAPA. Disponível em: <http://portal.cnm.org.br/sites/6700/6745/palestra_mapa.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2013.
- COELHO, C. N. A expansão e o potencial do mercado mundial de produtos orgânicos. **Revista de Política Agrícola**, ano 10, n. 2, p. 9-26, 2001.
- EHLERS, E. **Agricultura Sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Livros da Terra, 1996.
- FONSECA, M. F. A. C. et al. **Manual Técnico 29: Agricultura Orgânica, Regulamentos técnicos da produção animal e vegetal**. Niterói: Rio Rural: 2010.
- FAO. **Organic agriculture: what is this?** Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 08 out. 2003.
- PARASURAMAN, A. **Marketing research**. 2. ed. Addison Wesley Publishing Company, 1991.
- SOARES, L. L. S.; DELIZA, R.; OLIVEIRA, S. P. The Brazilian consumer's understanding and perceptions of organic vegetables: a Focus Group approach. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 28, n. 1, 2008.

Educação ambiental nas escolas rurais do município de Capoeiras, PE

Ângela Maria Alexandre Ramalho¹, Jaianne Keitt Alves de Melo², Luciano Pires de Andrade³, Horasa Maria Lima da Silva Andrade⁴

¹Graduanda em Pedagogia/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG) (angelaalexandre.27@hotmail.com); ²Graduanda em Medicina Veterinária/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG) (jaianne13@hotmail.com); ³Doutorando em Etnobiologia e Conservação da Natureza/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) (lucianoandrade@uag.ufrpe.com); ⁴Doutoranda em Etnobiologia e Conservação da Natureza/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) (horasaa@gmail.com)

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa de campo de abordagem qualitativa realizada em escolas rurais no município de Capoeiras-PE, com o objetivo de compreender e analisar as formas de abordagem do tema: Educação ambiental no contexto escolar rural no município e, conjuntamente, compreender como são trabalhados os conceitos de sustentabilidade e agroecologia pelos educadores destas escolas. Para realização deste estudo coletou-se os dados por meio de questionário e entrevista semiestruturada. Os resultados revelam que as práticas desenvolvidas pelo setor educacional, tem modificado a postura do educando através de estratégias sustentáveis refletindo nas práticas agrícolas familiares.

Palavras-chave: Educação ambiental. Consciência Ambiental. Sustentabilidade.

Área Temática: Educação Ambiental aplicado à agropecuária

Abstract

This paper presents the results of a qualitative field research conducted in rural schools in the municipality of chicken coops-PE with the objective to understand and analyse the ways to approach the topic: environmental education in rural school context in the municipality and, jointly, to understand how sustainability concepts are worked and Agroecology for educators of these schools. To carry out this study collected data through a questionnaire and semi-structured interview. The results reveal that the practices developed by the educational sector, has modified the stance of educating through sustainable strategies reflecting on family farming practices.

Key words: Environmental education. Environmental Awareness. Sustainability.

Theme Area: Environmental education applied to agriculture

Introdução

A educação ambiental como perspectiva pedagógica, tem se mostrado crescente no século XX. Podendo estar embutidas em todas as disciplinas e influir direta e indiretamente nas situações vivenciadas pelos estudantes. O objetivo deste trabalho é compreender e analisar as formas de abordagem do tema: Educação ambiental no contexto escolar rural no município de Capoeiras, PE, bem como identificar ações previstas no plano educacional que promovam a consciência de práticas de produção agropecuária sustentáveis.

Diante de um crescente desenvolvimento econômico, que não se mensurou os impactos ambientais, surge o debate internacional acerca da sustentabilidade, ou seja, a possibilidade de se conciliar o desenvolvimento, dentro da perspectiva do modelo econômico vigente, com a exploração sustentável dos recursos naturais. Segundo o Ipea (2012), essa discussão levou à elaboração de uma agenda internacional prevendo ações de intervenção global. Dentre elas, a Educação Ambiental foi uma das que ganhou relevância como instrumento estratégico para formação de sujeitos críticos e capazes de criar sociedades sustentáveis.

No Brasil, Educação Ambiental é definida como: “uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do Meio Ambiente

através de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade” (BRASIL, 1997).

Cumprindo com o compromisso internacional, o Brasil assume a responsabilidade de efetivação da política ambiental, prevendo na Constituição Federal (promulgada em 1988) a Educação Ambiental como meio de garantia do direito de todos a um Meio Ambiente equilibrado (BRASIL, 1988). Posteriormente, a Educação Ambiental foi regulamentada pela Lei nº 9.795/1999. De acordo com a mesma:

Entende-se por educação ambiental os processos meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade [...] devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999).

No âmbito nacional, dentre os autores que abordam a temática está Reigota (1994), defendendo que a educação ambiental proporciona ao educando uma nova forma de visualização e racionalização do meio agropecuário e do mundo de maneira vasta e concreta numa ação global, onde o sujeito, ao ter conhecimento dessa realidade, constitui um pensamento universal para assim atuar conscientemente como modificador do meio onde está inserido.

Conforme já se afirmou, essa educação pode ser realizada tanto em espaços formais (escolas regulares), como em espaços não formais (movimentos sociais, associações, meios de comunicação, etc.). Este estudo volta-se para a Educação Ambiental em contexto formal de escolas rurais no município de Capoeiras-PE, pelo seu caráter predominantemente rural.

Partindo do pressuposto de que a educação ambiental nas escolas rurais deve envolver a comunidade como um todo; trabalhando as questões ambientais, priorizando o trabalho agrícola, visando uma melhor qualificação dessas atividades e posteriormente nos produtos; surgiram os seguintes questionamentos: Como as escolas rurais do município de Capoeiras abordam as propostas de Educação Ambiental? Tais propostas prevêem ações de intervenção e promoção da cultura de práticas agropecuárias sustentáveis?

Este artigo trata, portanto dos resultados de uma pesquisa que revelou práticas pedagógicas efetivas em escolas rurais realizadas em caráter interdisciplinar e que tem trazido propostas sustentáveis para a comunidade escolar.

Educação Ambiental em contexto rural

No Brasil, a temática da Educação Ambiental para o Ensino Fundamental está mais explicitamente orientada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) dentro do tema transversal: “Meio Ambiente e saúde”. O discurso fundamental deste documento acerca da temática centra-se na formação do cidadão para práticas pessoais que possam colaborar na construção do modelo de desenvolvimento sustentável: “quando bem realizada, a Educação Ambiental leva a mudanças de comportamento pessoal e a atitudes e valores de cidadania que podem ter fortes conseqüências sociais” (BRASIL, 1997).

Embora o documento traga orientações importantes para a educação ambiental, percebe-se que a atenção à sensibilização se sobrepõe aos fatores políticos e econômicos que envolvem a questão. Além disso, os PCNs em geral apresentam um discurso homogeneizante (FREITAS, 2010). Neste sentido as propostas educacionais tanto na escola urbana quanto na rural seguem a mesma perspectiva, não contemplando as especificidades do homem do campo. Diferente da experiência relatada por Burbano (2012), o mesmo apresenta como o Sistema de Ensino da Colômbia organizou a educação rural em torno de uma abordagem educativa que se concentra na agricultura e no progresso dos estudantes rurais a partir da inclusão do ensino de técnicas agropecuárias nas escolas, sem, contudo, se prender num modelo tecnicista,

Fundamentadas no modelo das “Escolas Novas”, propôs-se no país uma educação rural pautada na autonomia e participação democrática, bem como numa composição curricular que

valoriza as vivências e saberes do educando, a fim de que a educação ambiental seja capaz de transformar e propor soluções para os problemas ao redor. O estudo foi realizado no estado de Nariño. Embora em seus resultados apresentem que a população da região ainda enfrenta grande desafio na melhoria da qualidade de vida, no âmbito da educação rural, os alunos das escolas têm tido a oportunidade de ter uma educação ambiental contextualizada. Isso é fruto da atenção voltada para a escola no campo e de mudanças empreendidas nas últimas décadas no país. Tais mudanças incluem criação de escolas rurais operando sobre liderança de instituições regionais como universidades numa “metodologia de transformação do trabalho escolar participativa entre alunos, professores e comunidade, uso de diretrizes de trabalho, treinamento de professores, assistência técnica para as escolas e bibliotecas” (BURBANO, 2012, p. 7). Neste contexto a educação ambiental tem feito das escolas rurais da região do Nariño um polo de desenvolvimento de práticas agropecuárias sustentáveis podendo contribuir com a potencialização da produção da população em seu entorno.

Material e métodos

A pesquisa realizada teve como objeto de estudo escolas rurais do município de Capoeiras-PE, localizada na região do Agreste Meridional com população de 19.593 habitantes, sendo 68% destes residentes na zona rural (IBGE, 2010). Essa parcela da população se compõe de pequenos proprietários que desenvolvem atividades agrícolas de cunho familiar. Possui 32 escolas rurais da Educação Infantil ao Ensino Fundamental sob a coordenação de uma assessora pedagógica, que foi um dos sujeitos dessa pesquisa, em virtude da função exercida.

O presente trabalho tem financiamento do edital nº 058/2010 MDA/SAF/CNPq. O processo metodológico utilizado para coleta de dados foi questionário e entrevista semi-estruturada (MARCONI; LAKATOS, 2002). O instrumento para coleta de dados foi direcionado para professores e assessor pedagógico em relação à educação ambiental trabalhado na escola rural.

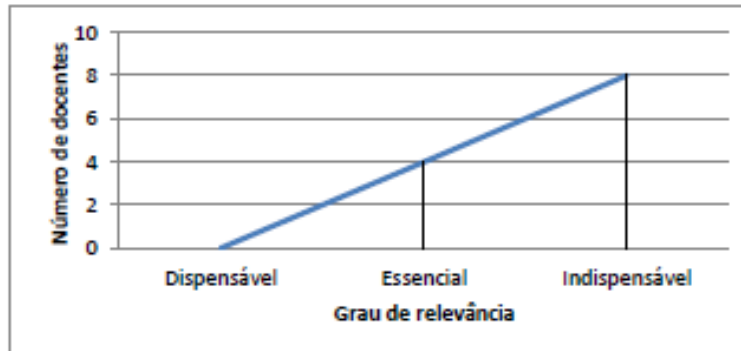
Resultados

Diagnosticou-se que a maioria dessas escolas ainda está no sistema multiseriado, algumas delas em processo de nucleação, ou seja, a junção de duas ou mais escolas em um polo, agregando alunos de comunidade diversas. Do total de escolas rurais, nove desenvolvem práticas sustentáveis intituladas “canteiros sustentáveis”, dentro do projeto do governo federal “Mais Educação”. Em entrevista semiestruturada com a assessora pedagógica pode-se perceber que as práticas desenvolvidas consistem em produzir alimentos em canteiros com a participação ativa dos alunos. Tais alimentos são utilizados para o consumo da merenda escolar. O trabalho pedagógico desta atividade se conclui após a colheita, com uma reflexão sobre a prática sustentável e as possíveis contribuições da aprendizagem em seu contexto familiar. Esse dado revela que nestas escolas a Educação Ambiental tem aplicado uma estratégia eficiente capaz de modificar o meio onde está inserida, conforme avalizou Reigota (1994).

A entrevistada relatou que, como a Educação Ambiental é um tema transversal, é trabalhado no planejamento de forma interdisciplinar em sala de aula e, além disso, a temática é trabalhada em projetos que culminam em eventos envolvendo toda a comunidade. Um desses eventos que ganhou destaque foi a confecção de instrumentos com material reaproveitável para o desfile de Sete de Setembro. Atividades como esta, além de promover a interação das crianças constrói valores socioambientais como está previsto na Lei nº 9.795/1999.

Outro instrumento utilizado para coleta de dados foi o questionário aplicado com doze professores, correspondendo a 37,5% do corpo docente da zona rural, com o objetivo de analisar as estratégias utilizadas na Educação Ambiental. A figura 1 mostra que a maioria dos professores, com um percentual de 66,7%, considera o tema “sustentabilidade” indispensável para o aluno do campo. Isso porque boa parte das famílias destes alunos vive de práticas agrícolas gerando uma troca de saberes como relatado pelos educadores.

Figura 1 - Grau de relevância da sustentabilidade para o aluno do campo



Outro fator de relevância constatado na pesquisa foi quanto ao aspecto da Educação Ambiental do ponto de vista dos docentes. Os quais consideram de fundamental importância ao abordar a temática, a compreensão dos fatores sociais e econômicos que prejudicam o meio ambiente. Percebe-se que, embora a maioria utilize o PCN como recurso didático principal na abordagem temática, conforme tabela 1, os educadores do município não se restringem à visão restrita de sensibilização para práticas pessoais tão enfatizadas por este documento. Eles procuram preparar o educando para uma visão mais abrangente semelhante à apresentada por Burbano (2012), na Colômbia, que contempla uma visão mais progressista da Educação Ambiental envolvendo os aspectos socioeconômicos.

A Tabela 1 dispõe dos recursos e práticas pedagógicas utilizadas pelos professores. Pode-se constatar que, apesar dessa visão global destacada pelos mesmos, em suas práticas pedagógicas, revelam uma metodologia preferencialmente voltada para a sala de aula, com poucas visitas a espaços educativos. Pode-se atribuir a essa abordagem não dinâmica, a deficiência quanto à temática na formação profissional. De fato, 50% dos professores consideram fraco ou insuficiente o estudo da dimensão ambiental durante suas formações. Neste sentido, quanto aos recursos e práticas pedagógicas utilizadas, a experiência da Educação Ambiental no contexto pesquisado diverge da experiência colombiana relatada, pois nesta, a prática agropecuária tem espaço central no contexto educacional.

Tabela 1 - Recursos e práticas pedagógicas utilizadas pelos educadores

Recursos Didáticos	Quantidade	Percentual
Livro Didático	9	75
PCN	10	83,33
Plano Municipal	2	16,66
Aula expositiva	7	58,33
Visita a espaços educativos	2	16,66
Estudo Dirigido	10	83,33

Conclusão

Os dados apresentados revelam que no município de Capoeiras-PE, a Educação Ambiental é abordada tanto a partir de atividades práticas por meio da experiência da construção de hortas e canteiros sustentáveis como teóricas no contexto da sala de aula. Em ambos os casos percebe-se que o viés dessa educação perpassa o conceito sócio crítico, proporcionando ao alunado uma consciência ambiental que vai além das práticas pessoais, envolvendo a contexto rural como um todo. Essas escolas têm incorporado assim um modelo educacional semelhante, em alguns aspectos, às da região de Nariño, Colômbia. No entanto, como o sistema educacional do Brasil ainda não sistematizou uma política de educação do campo tão contextualizada como a experiência relatada pelo educador colombiano, essas escolas têm atuação limitada quanto ao

ensino de práticas agropecuárias sustentáveis, realizando, dentro dessas limitações, o ensino de prática agrícola mais elementar e não um ensino de fato técnico como em Nariño.

Referência

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL, **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 Dispõe sobre a política nacional de Educação Ambiental**. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1999.

BRASIL. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS - PCN: **Meio Ambiente e Saúde**. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília, 1997.

BURBANO, N. G. **Educación para el progreso del estudiante del sector rural en Nariño**, Tese de Mestrado em Educação, Universidade de Nariño, Colômbia. 2012, 158 p.

FREITAS, Itamar. **Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de História**(Anos iniciais). São Cristóvão: Editora da UFS, 2010.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencial/.../noticia_vizualiza.php?id...>. Acesso em: 20 nov. 2013

IPEA-INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **A sustentabilidade ambiental da Agropecuária brasileira: impactos, políticas públicas e desafios**. Brasília: Rio de Janeiro, 2012. 52 p.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva, Maria. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 1994. 63 p.

Impacto do descarte de embalagens de agroquímicos no agreste pernambucano

Jéssica Silva dos Santos¹, Felipe Pereira de Melo², Juliana Batista Peixoto da Silva³, Luciano Pires de Andrade⁴, Horasa Maria Lima da Silva Andrade⁵

¹Graduanda do curso de Medicina Veterinária/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG) (jessica_slv@hotmail.com); ²Graduando do curso de Medicina Veterinária/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Garanhuns (phelipe16_2010@hotmail.com); ³Graduanda do curso de Zootecnia/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG) (juliannapeixoto@zootecnista.com.br);

⁴Doutorando em Etnobiologia e Conservação da Natureza/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) (lucianoandrade@uag.ufrpe.com); ⁵Doutoranda em Etnobiologia e Conservação da Natureza/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) (horasaa@gmail.com)

Resumo

O problema da produção de resíduos sólidos é crônico em todo o mundo. E quando se trata de resíduos provenientes da comercialização de produtos agroquímicos a situação é ainda mais séria. No Brasil, que é o campeão mundial de consumo de agrotóxicos, a situação ganha uma dimensão bem maior. Este trabalho procurou quantificar e mostrar a dinâmica do recolhimento destas embalagens vazias em estabelecimentos comerciais no município de Garanhuns-PE. Como instrumento de pesquisa foi realizado um censo nas casas comerciais que vendem os referidos produtos. Como resultados percebeu-se que apesar de haver uma legislação pertinente sobre o tema ainda há muito a fazer para que ela seja realmente cumprida.

Palavras-chave: Agrotóxicos. Consciência Ambiental. Gestão Ambiental.

Área Temática: Gestão de resíduos da produção agropecuária

Abstract

The problem of solid waste production is chronic worldwide. And when it comes to waste from the marketing of agrochemical products the situation is even more serious. In Brazil, the heavyweight champion of the world consumption of pesticides, the situation gets a much bigger dimension. This study sought to quantify and show the dynamics of the recoil of these empty containers in commercial establishments in the municipality of Garanhuns-PE. As an instrument of research was conducted a census in shops that sell these products. As a result it was noticed that although there is a relevant legislation on the subject there is still much to be done for it to be truly fulfilled.

Key words: Agrochemicals. Environmental Awareness. Environmental Management.

Theme Area: Waste management of agricultural production

Introdução

Nos últimos anos, o cenário mundial vem mudando de um modo exacerbado, as constantes mudanças relacionadas à globalização mundial é perceptiva. O grande avanço tecnológico proporciona as mais diversas ações de desenvolvimento na área econômica, social, cultural e política nos diferentes países.

Junto a esse avanço, foram encurtados vários tipos de transações, além de fortalecer o comércio em larga escala, os benefícios de fato são bem satisfatórios quando se trata de crescimento. Todavia, o avanço na tecnologia sem dúvida alguma, produz excedentes, com o aumento da população, a quantidade de resíduos descartada também vem aumentado de forma assustadora.

Admite-se que, atualmente, exista um descarte mundial de 30 bilhões de toneladas de resíduos por ano. Seria meritório advertir que os lixos já assumiram os contornos de uma calamidade civilizatória. Em termos mundiais, apenas a quantidade de refugos municipais

coletados – estimada em 1,2 bilhões de toneladas – supera nos dias de hoje a produção global de aço, orçada em 1 bilhão de toneladas. Por sua vez, as cidades ejetam rejeitos – 2 bilhões de toneladas – que superam no mínimo em 20% a produção planetária de cereais, demonstrando que o mundo moderno gera mais refugo que carboidrato básico. Contudo, mesmo esta notável volumetria de resíduos parece não satisfazer a obsessão em maximizá-los. O resultado disso é uma autêntica cascata de lixos (WALDMAN, 2011).

Todo esse montante de resíduos ou lixo propriamente dito, está intimamente ligado do crescimento populacional, mostrando uma dissimetria evidente entre os mesmos. A quantidade de lixo produzida semanalmente por um ser humano é de cinco quilos. Só no Brasil se produz cerca de 240 mil toneladas de lixo por dia, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008).

A classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABETRE, 2013).

A fonte principal de produção de resíduos e descartes desses é bastante vista nos grandes centros urbanos, e em todas as áreas urbanizadas, começando desde pequenas quantidades de lixo nas ruas, córregos e rios contaminados com uma porção exacerbada de materiais, até os montantes de lixo presentes nos aterros sanitários, quando não acontece a deposição dos materiais em áreas totalmente erradas. Porém, em dias atuais o cenário vem sendo revertido, várias áreas rurais vem sendo acometidas com a deposição de resíduos que antes eram vistos apenas em áreas urbanas.

Outros acúmulos estão ligados à produção agrícola propriamente dita, nos últimos anos a produção agropecuária brasileira vem crescendo de forma bastante satisfatória. Segundo pesquisa do IBGE (2008) o Brasil teve uma produção agrícola recorde, com crescimento na ordem de 9,1% em relação ao ano anterior, motivada principalmente pelas condições climáticas favoráveis.

São vários os prejuízos que esse aumento significativo de lixo traz para a população. Esse problema é de maior intensidade nas grandes cidades onde há um grande número de pessoas em um espaço relativamente pequeno. Há então uma grande produção de lixo, o qual muitas vezes não é descartado de forma correta, podendo trazer sérios problemas para as pessoas que residem próximo aos locais onde esses resíduos são descartados. Como, por exemplo, poluição do solo e água que pode repercutir na saúde dessas pessoas, já que estarão mais sujeitas à contaminação por vários agentes, devido ao contato direto com o lixo ou, até mesmo, por contato com ambientes contaminados por esse lixo.

O solo possui a capacidade de infiltração e absorção, assim o agrotóxico composto por ingredientes ativos e solventes, podendo ser metais pesados ou elementos químicos nocivos ao meio ambiente, percola e contamina o lençol freático (TREVISAN; ZAMBRONE, 2002).

Dentre os resíduos que são descartados incorretamente pela população, existem alguns que são mais nocivos ao meio ambiental e à saúde animal e humana, como por exemplo, as embalagens vazias de agrotóxicos, pois além de poluir por serem em sua maioria materiais que demoram muito para sua degradação, trazem em seu interior resíduos de produtos tóxicos utilizados para controle de pragas em populações, e causam um desequilíbrio biológico naquele ambiente, aumentando o lucro do produtor. Porém quando essas embalagens são descartadas em locais incorretos podem causar desequilíbrio biológico em outros ambientes devido à

toxicidade presente nessas embalagens, o qual não trará benefícios algum, trazendo apenas prejuízos para o ambiente em que se encontra, podendo levar essa contaminação para outros lugares, via água, acarretando assim uma série de problemas para a população.

A contaminação ao homem se dá geralmente quando há contato do agrotóxico com a pele, inalação ou até mesmo ingestão de alimentos ou água contaminados por esses produtos. Os sintomas de intoxicação são vômito, diarreia, cólica e suor excessivo. Quando a intoxicação é mais grave pode ocorrer aumento da pressão arterial, dificuldades respiratórias e problemas neurológicos, como confusão mental e convulsões, que podem levar ao coma e até à morte (TREVISAN; ZAMBRONE, 2002).

O Brasil é um dos maiores produtores agrícolas do mundo, portanto, é um dos maiores mercados mundiais para a comercialização de agrotóxicos, sendo assim de extrema importância o destino correto dessas embalagens evitando problemas ambientais e de saúde animal e humana.

O consumo desses produtos difere nas várias regiões do país, nas quais se misturam atividades agrícolas intensivas e tradicionais, e nestas últimas não incorporaram o uso intensivo de produtos químicos. Os agrotóxicos têm sido mais usados nas regiões Sudeste (cerca de 38%), Sul (31%) e Centro-Oeste (23%). Na região Norte o consumo de agrotóxicos é, comparativamente, muito pequeno (pouco mais de 1%), enquanto na região Nordeste (aproximadamente 6%) uma grande quantidade concentra-se, principalmente, nas áreas de agricultura irrigada. O consumo de agrotóxicos na região Centro-Oeste aumentou nas décadas de 70 e 80 devido à ocupação dos Cerrados e continua crescendo pelo aumento da área plantada de soja e algodão naquela região. Os Estados que mais se destacam quanto à utilização de agrotóxicos são São Paulo (25%), Paraná (16%), Minas Gerais (12%), Rio Grande do Sul (12%), Mato Grosso (9%), Goiás (8%) e Mato Grosso do Sul (5%) (AGEITEC).

Os principais agrotóxicos utilizados no Brasil são a Deltametrina (inseticida), o oxicloreto de cobre (fungicida) e o glifosato (herbicida) (WAICHMAN; ROMBKE, 2003; WAICHMAN et al., 2007).

A cada ano cresce o número de embalagens de agrotóxicos destinadas corretamente no Brasil, porém ainda há muito a se fazer. Segundo o INPEV (2013) o Mato Grosso é o Estado que mais destinou embalagens vazias de agrotóxico em setembro de 2013 com um total de 7.311.110 kg de embalagens lavadas, 373.550 kg de embalagens não lavadas, totalizando 7.684.660 kg. Pernambuco encontra-se em 15ª colocação com uma quantidade de 153.261 kg de embalagens lavadas, 20.610 kg de embalagens não lavadas e um total geral de 173.871 kg de embalagens vazias de agrotóxicos.

O objetivo do presente trabalho é mostrar em que quantidade, como ocorre o recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos nas casas agropecuárias na cidade de Garanhuns-PE e se os compradores desses produtos estão sendo incentivados e orientados em relação ao descarte adequado de embalagens desses produtos.

Materiais e método

Área de Estudo

O estudo foi realizado na cidade de Garanhuns localizada no Agreste pernambucano, na região serrana do Planalto da Borborema e está localizada a 230 km da capital pernambucana. Por ter um clima ameno no verão e temperatura baixa no inverno é conhecida como suíça pernambucana.

Na cidade existem cerca de 131.313 mil habitantes, possui uma área territorial de 472,46 km² e concentração urbana de 88% (IBGE, 2009). Garanhuns compreende 32 municípios com mais de 1.066.000 consumidores e a principal atividade econômica consiste no comércio, sendo também um dos centros comerciais mais diversificados da região (IBGE, 2002). O primeiro dos vários ciclos econômicos que marcaram o crescimento da cidade ao longo do século XX foi o cultivo de café, seguido pela diversificação de produtos agropecuários. O novo ciclo, com ênfase

para o comércio, o turismo e serviços no município iniciou-se a partir de 1966 representando 62,04% do PIB pm %, seguido da indústria com 32,88% e agropecuária com 5,08% (IBGE, 2002).

A bacia leiteira, proveniente da bovinocultura, concentrada na região do município de Garanhuns, participa com aproximadamente 144 milhões de litros, ou seja, 40% da produção de leite em Pernambuco, Estado que se encontra em segundo lugar no ranking da região Nordeste, na qual foi registrado, nos últimos dois anos, um crescimento de 23%, atingindo cerca de 360 milhões de litros por ano (ADDIPER, 2005).

Coleta de Dados

A metodologia empregada para a coleta de dados foi a aplicação questionário onde segundo Gill (1999, p. 128) “pode-se definir questionário como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito as pessoas, tendo por objetivo o conhecimento das opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc.”

A pesquisa foi realizada em novembro de 2013 na cidade de Garanhuns-PE através de um censo com a aplicação de um questionário semi-estruturado aplicado em quatro casas agropecuárias que comercializam agrotóxicos. Destas agropecuárias apenas três fazem o recolhimento.

O questionário consistia em dez perguntas com o intuito de se conhecer como é o recolhimento de embalagens de agrotóxicos, se os produtores procuravam as empresas para o recolhimento, como são armazenadas, quais empresas recolhem essas embalagens estocadas nas casas agropecuárias, qual a conduta da empresa em relação a orientar e incentivar o produtor sobre o uso dos agrotóxicos, tríplice lavagem e forma de armazenagem das embalagens vazia e sem suas propriedades.

Essa pesquisa tem financiamento do edital nº 058/2010 MDA/SAF/CNPq.

Resultados

Das casas agropecuárias de Garanhuns, 50% vendem agrotóxicos; dessas 50%, apenas 75% fazem o recolhimento das embalagens vazias. Nestas o recolhimento é dado a partir do envio das embalagens vazias e levadas para as casas agropecuárias pelos produtores; a estocagem é feita em depósitos fechados.

Entre as empresas que afirmaram fazer o recolhimento de embalagens 66,6% afirmaram que orientam e incentivam os produtores no momento da compra sobre o uso adequado do agrotóxico (receituário) em relação à dosagem e quantidade de produto por área, tríplice lavagem e forma de estocagem em suas propriedades ressaltando a importância de manter essas embalagens em locais fechados e destas, 33,3% afirmaram o incentivo através de panfletos. Sendo assim, foi observado que todas as empresas orientam e incentivam os produtores em relação ao destino correto de embalagens vazias de agrotóxicos de alguma forma.

Quanto ao recolhimento das embalagens estocadas nas casas agropecuárias 66,6% afirmaram que indústrias, as quais não informaram nomes, faziam esse recolhimento e 33,3% afirmaram que a associação dos revendedores de produtos agropecuários (ARPAN) fazia o recolhimento.

Discussão

O percentual de empresas que fazem o recolhimento de embalagens vazias é maior em relação as que não fazem o recolhimento, porém, ainda não é um resultado satisfatório, já que o ideal seria que 100% das empresas realizassem o recolhimento adequado.

Nos últimos anos vem aumentando o número de embalagens destinadas corretamente no Brasil. Todavia, ainda é necessário melhoria nesses números.

As tabelas a seguir mostram a evolução no processo de destinação correta de embalagens de agrotóxicos no Brasil.

Tabela 1 - Volume de embalagens vazias de agrotóxicos destinadas de 2002 a 2012 no Brasil

Ano	Volumes destinados em toneladas
2002	3.768
2003	7.855
2004	13.933
2005	17.881
2006	19.634
2007	21.129
2008	24.415
2009	28.771
2010	31.266
2011	34.202
2012	37.379
Total 2002-2012	240.233

Fonte: INPEV, 2013.

Tabela 2 - Volume de embalagens vazias de agrotóxicos destinadas de janeiro a setembro e 2013 no Brasil

2013	Volumes destinados em toneladas
Janeiro	2.688
Fevereiro	3.279
Março	3.311
Abril	4.152
Maio	3.819
Junho	4.131
Julho	3.803
Agosto	3.436
Setembro	3.420

Fonte: INPEV, 2013.

A Tabela 1 mostra que o volume de embalagens vazias de agrotóxico destinadas em 2002 corresponde a apenas cerca de 10% do volume destinado em 2012, ou seja, nos últimos dez anos houve um aumento significativo da destinação desses resíduos.

De acordo com a tabela 2 a média por mês de volume de embalagens vazias destinadas de janeiro a setembro de 2013 é de 3.559,88 toneladas, total que supera a média por mês no ano de 2012, a qual equivale a 3.114,9 toneladas, ou seja, está havendo um aumento contínuo desde 2002 até 2013 da destinação correta de embalagens vazias.

A Tabela 3 evidencia os estados brasileiros que mais recolhem adequadamente as embalagens de agrotóxico. Mas, de acordo com a Ageitec o estado que tem maior índice de consumo de agrotóxicos é São Paulo (cerca de 25% do valor nacional), seguido do Paraná (com 16%). Ainda segundo a Agência Embrapa de Informação Tecnológica o estado do Mato Grosso consome cerca de 9% do valor nacional e a região Nordeste apenas aproximadamente 6%.

Tabela 3 - Estados brasileiros que mais recolhem adequadamente as embalagens de agrotóxico

Estado	Emb. lavadas	Emb. não lavadas	Total geral
Mato Grosso	7.311.110	373.550	7.684.660
Paraná	3.628.662	424.740	4.053.402
São Paulo	3.390.435	287.460	3.677.895
Goiás	3.311.840	340.530	3.652.370
Rio Grande do Sul	2.783.211	202.580	2.985.791
Minas Gerais	2.319.541	277.420	2.596.961
Bahia	2.393.008	83.870	2.476.878
Mato Grosso do Sul	2.018.363	121.975	2.140.338
Maranhão	777.623	42.680	820.303
Santa Catarina	388.238	71.320	459.558
Piauí	360.696	21.790	382.486
Tocantins	187.142	35.140	222.282
Rondônia	202.134	-	202.134
Espirito Santo	179.408	19.440	198.848
Pernambuco	153.261	20.610	173.871
Pará	105.446	-	105.446
Alagoas	49.610	11.990	61.600
Rio Grande do Norte	41.980	11.930	53.910
Rio de Janeiro	38.673	-	38.673
Ceará	30.962	-	30.952
Roraima	15.060	-	15.000
Amazonas	7.140	-	7.140
Totais	29.693.543	2.347.025	32.040.568

Logo percebe-se que, nem sempre, a quantidade de embalagens de agrotóxico destinadas corretamente tem relação direta com a quantidade de agrotóxico consumido em cada Estado. Sendo assim, São Paulo que consome 25% dos agrotóxicos consumidos nacionalmente, destina apenas 11,47% das embalagens destinadas em todo país; o Estado do Paraná consome cerca de 16% dos agrotóxicos consumidos nacionalmente e destina cerca de 12,6% das embalagens vazias. Já o estado do Mato Grosso consome cerca de 9% e destina cerca de 23,98% das embalagens vazias para locais corretos.

Quanto aos nove Estados Nordesteiros consomem cerca de 6% de agrotóxicos e segundo a tabela 3, sete desses Estados (Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas, Bahia, Ceará e Maranhão) destinam cerca de 12,48% de embalagens de agrotóxicos o que equivale a 4.000.010 kg.

Comparando os dados apresentados acima, observa-se que a relação entre o recolhimento de embalagens em relação à quantidade de agrotóxicos consumidos em Garanhuns, está maior quando comparados aos dados apresentados pelo Nordeste e até mesmo em comparação ao Mato Grosso, que é considerado o Estado que mais destina essas embalagens.

Referências

ABETRE. NBR 10004:2004. **Norma brasileira** Disponível em: <<http://www.abetre.org.br/biblioteca/publicacoes/publicacoes-abetre/classificacao-de-residuos>>. Acesso em: 25 nov. 2013.

AGEITEC. **Agência Embrapa de Informação Tecnológica** Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agricultura_e_meio_ambiente/arvore/CONTAG01_40_210200792814.html>. Acesso em: 27 nov. 2013

GILL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. p.128

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=260600&search=pernambuco|garan_huns|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>. Acesso em: 28 nov. 2013.

INPEV. **Instituto Nacional de Processamento de Embalagens de Agrotóxicos Vazias** Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/>>. Acesso em: 28 nov. 2013.

TREVISAN, R. M. de S.; ZAMBRONE, F. A. D. **Regulamentação do registro de agrotóxico: abordagem da avaliação da exposição e do risco toxicológico ocupacional**. Campinas: ILSI Brasil, 2002. p 160.

WAICHMAN, A. V.; EVE, E.; NINA, N. C. S. Do farmers understand the information displayed on pesticide product labels? A key question to reduce pesticides exposure and risk of poisoning in the Brazilian Amazon. **Crop Protection**, v. 26, n. 4, p. 576-583, 2007.

WAICHMAN, A. V.; ROMBKE, J.; Nina, N. C. S. Agrotóxicos: elemento novo na Amazônia. **Ciência Hoje**, v. 32, n. 190, p. 70-73, 2003.

WALDMAN, M. **Lixo domiciliar no Brasil: dinâmicas sócio-espaciais, gestão de resíduos e ambiente urbano**. 2011. Disponível em: <http://www.mw.pro.br/mw/geog_pos-doutorado.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2013.

Diagnóstico do uso de nascentes como fonte de abastecimento de água pela pecuária familiar no território do Alto Camaquã, RS

Anderson da Silva Lucas¹, Cibelle Machado Carvalho², Rafael Cabral Cruz³, Marcos Flávio Borba⁴

¹Gestor Ambiental - anderson_gestamb@hotmail.com; ²Mestranda em Engenharia Ambiental da UFSM - cibelle_mc@yahoo.com.br; ³Professor Adjunto da Universidade Federal do Pampa - rafaelcruz@unipampa.edu.br; ⁴Pesquisador da Embrapa Pecuária Sul - marcos.borba@embrapa.br

Resumo

A atividade pecuária desenvolvida em grande parte do território do Alto Camaquã é a principal fonte de renda e subsistência para as famílias desta região e está, historicamente, à margem das inovações tecnológicas incorporadas aos processos produtivos da agropecuária no Rio Grande do Sul. Assim, a pecuária familiar desenvolvida no Alto Camaquã estabeleceu uma dependência direta dos recursos naturais. Entre os recursos que apresentam menor disponibilidade para os pecuaristas está a água, obtida através da exploração de nascentes, que são abundantes na região. Neste contexto, a pesquisa dedicou-se à avaliação de nascentes utilizadas pela pecuária familiar no território, através da caracterização de suas tipologias e do seu grau de conservação. Pode-se constatar que muitas nascentes apresentam um avançado estado de degradação, principalmente pelo método como são utilizadas. O diagnóstico da situação de conservação das nascentes relacionada com a realidade de captação, armazenamento e distribuição de água permitiu entender como é realizado o gerenciamento dos recursos hídricos pela pecuária familiar no território do Alto Camaquã.

Palavras-chave: Manejo de bacias hidrográficas. Conservação ambiental. Agropecuária.

Área Temática: Manejo de recursos hídricos na agropecuária

Abstract

The livestock activity developed in a large part of the Alto Camaquã territory is the main source of income and subsistence for families of this region and is, historically, apart from technological innovations incorporated into the production processes of agricultural in the Rio Grande do Sul. Thus, the family livestock developed in the Alto Camaquã established a direct dependence of natural resources. Among the resources that have less available for ranchers is the water, obtained by the exploration of springs, which are abundant in the region. In this context, the search devoted to evaluating springs used by family livestock in the territory, through the characterization of its typology and its degree of conservation. It can be seen that many springs feature an advanced state of degradation especially due to the method of use. The diagnosis of the conservation status of the springs related to the actual capture, storage and distribution of water allowed understanding how the management of water resources is performed by the family livestock in the Alto Camaquã territory.

Keywords: Watershed management. Environmental conservation. Family livestock.

Theme area: Management of water resources in agriculture.

Introdução

O território do Alto Camaquã é uma sub-bacia que corresponde ao terço superior da bacia do Rio Camaquã, localizado na Serra do Sudeste, metade sul do Estado do Rio Grande do Sul. Ele recobre uma superfície de 8.671 km² (TRINDADE et al., 2010). Fazem parte do território do Alto Camaquã os municípios de Bagé, Caçapava do Sul, Lavras do Sul, Pinheiro Machado, Piratini e Santana da Boa Vista.

Caracterizada por uma vegetação com mosaicos de campo e mato, a região foi ocupada pela população que se adaptou às características do local e desenvolveu como principal atividade

a pecuária familiar (NESKE, 2009). A região está historicamente à margem da modernização da agropecuária no Estado, devido à falta de aplicação dos conhecimentos científicos convencionais às características socioeconômicas e ecológicas, o uso de insumos químicos e a baixa mecanização (EMBRAPA, 2013). Porém, esta marginalização propiciou a conservação de características ecológicas que foram suplantadas em outras regiões (BORBA, 2006).

O território do Alto Camaquã é caracterizado por extensa área rural e caracterizada pelo grande número de nascentes. A ausência de um sistema público de distribuição de água e a cultura local fez com que a população do Alto Camaquã venha utilizando, ao longo dos anos, as nascentes como fonte de água para abastecimento humano e para a pecuária familiar, principal atividade econômica e de subsistência no território (LUCAS, 2013).

Para a utilização das nascentes como fonte produtora de água, a população do Alto Camaquã utiliza o conhecimento empírico para a construção de reservatórios, popularmente conhecidos na região como “cacimbas”, e dos meios técnicos e financeiros que dispõe para construção de um sistema de distribuição de água (LUCAS, 2013). Porém, esta utilização desordenada aliada à supressão de vegetação ciliar, ausência de saneamento básico, depósitos de resíduos próximos aos pontos de afloramento, utilização da terra nas áreas de recarga e as características naturais da região que regem a dinâmica deste corpo hídrico, podem influenciar na quantidade e na qualidade da água ofertada (CARVALHO, 2012).

As nascentes, pelo seu baixo custo de captação da água, são a principal fonte de água para abastecimento humano e sistema produtivo da pecuária familiar na região do Alto Camaquã. Portanto, sua conservação é de extrema importância para a manutenção deste tipo de atividade rural.

Lanna (2007) descreve gestão de recursos hídricos como uma atividade “analítica e criativa”, voltada à formulação de instrumentos que orientem às tomadas de decisões para o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos. A gestão dos recursos hídricos é importante na análise das estimativas para a realização de medidas estruturais e não estruturais a serem desenvolvidas para a resolução de conflitos sobre os usos múltiplos das águas (CUNHA, 2011).

A adoção de critérios rigorosos de qualidade da água, a persistência na conservação de fontes e investimentos na recuperação de cursos d’água devem ser paradigmas fundamentais no gerenciamento de recursos hídricos (TUNDISI, 2000). Os problemas de gerenciamento de recursos hídricos exigem uma mudança de paradigma e pré-conceitos da sociedade familiar pecuária, na qual a escassez hídrica é uma realidade diária (CARVALHO, 2012).

Neste âmbito, a pesquisa objetiva à avaliação de nascentes utilizadas pela pecuária familiar no território, através da caracterização de suas tipologias e do seu grau de conservação. Assim como o diagnóstico in loco da situação de conservação das nascentes, relacionada com a realidade de captação, armazenamento e distribuição de água e as atividades agropecuárias nos distritos Barroco e Alto Bonito, municípios de Piratini e Pinheiro Machado, respectivamente.

Caracterização de Nascentes

As nascentes são fontes de água que surgem em determinados locais da superfície do solo e são facilmente encontradas no meio rural, sendo também conhecidas por olho d’água, mina, cabeceira e fio d’água. As águas que decorrem das nascentes são responsáveis pela formação de pequenos cursos d’água que irão abastecer os rios de maior vazão à jusante, até a sua chegada ao mar (CASTRO; LOPES, 2001).

Uma grande parte das nascentes está localizada nas partes altas montanhosas, ou seja, nas bacias de cabeceiras. Geralmente, são estas nascentes que dão origem aos grandes cursos d’água (CASTRO; LOPES, 2001).

De acordo com Calheiros et al. (2004), entende-se por nascente o afloramento do lençol freático, que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo ou cursos d’água. O autor ressalta

ainda, que em virtude de seu valor inestimável dentro de uma propriedade agrícola, deve ser tratado com cuidado especial.

Segundo a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, artigo 3º, entende-se por nascente “o afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d’água” e olho d’água “afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente” (BRASIL, 2012). Ainda, segundo a referida lei, seu artigo 4º diz que: “as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros” (BRASIL, 2012). Desta forma, as nascentes podem ser caracterizadas, de modo geral, por seu grau de conservação, periodicidade de oferta d’água, pelo tipo de afloramento ou reservatório e tipo de aquífero.

Baseado em Pinto (2003) as nascentes, de acordo com seu grau de conservação, podem ser classificadas em preservadas, perturbadas e degradadas. A nascente é denominada preservada quando apresenta cinquenta metros de vegetação natural bem constituída no seu entorno, ou seja, uma área de preservação permanente bem delimitada; como nascente perturbada entende-se a que apresenta espécies exóticas e pouca vegetação natural em um raio de cinquenta metros do ponto de afloramento de água; e nascente degradada aquela onde as características naturais de vegetação e solo foram afetadas pela ação antrópica, como elevado índice de compactação do solo, supressão de vegetação, erosão e voçoroca (CASTRO, 2001).

As nascentes são classificadas, quanto à periodicidade de oferta d’água em perenes, as que mantêm uma vazão regular durante todo o ano, inclusive nos períodos de seca, e não perenes, sendo essas divididas em efêmeras e temporárias. As efêmeras são aquelas cujo afloramento ocorre apenas durante ou logo após as chuvas e temporárias são aquelas que surgem nas estações chuvosas e desaparecem nos períodos de estiagem (CASTRO, 2001).

Em relação ao tipo de afloramento e reservatório, as nascentes podem ser classificadas em difusas e pontuais (DAVIDE et al., 2002). As nascentes pontuais são aquelas que apresentam a ocorrência do afloramento de água em um único ponto do terreno, ocorrendo geralmente em grotas e em regiões montanhosas. As nascentes difusas são caracterizadas por não apresentarem um ponto bem definido da ocorrência de seu afloramento, caracterizam os chamados olhos d’água, geralmente encontradas em brejos, voçorocas e matas localizadas na parte baixa do terreno (PINTO, 2003).

Além da quantidade de água produzida pela nascente, deseja-se que a variação da vazão situe-se dentro de um mínimo adequado ao longo do ano. Portanto, o ciclo hidrológico de uma bacia hidrográfica deve apresentar as características consideradas naturais, ou seja, a bacia deve absorver água das precipitações através do solo, parte desta água é aproveitada pelos vegetais que a devolvem para a atmosfera em forma de transpiração e outra parte deve percolar até seu aquífero, e cedê-la, em um fluxo constante aos cursos d’água, através das nascentes e do escoamento subsuperficial (SILVEIRA, 2007; CALHEIROS et al., 2004).

Isso é fundamental, tanto para o uso econômico e social da água (bebedouros, irrigação e abastecimento público), como para a manutenção do regime hídrico do corpo d’água principal, garantindo a disponibilidade de água no período do ano em que mais se precisa dela (CALHEIROS et al., 2004).

Metodologia

A área delimitada para a realização da pesquisa está localizada na Bacia Hidrográfica do Alto Camaquã, entre os municípios de Pinheiro Machado e Piratini, nos Distritos Barroco e Alto Bonito. A posição geográfica das nascentes estudadas fica entre latitudes 31°22’32.00”S e 31°24’50”S e longitudes 53°32’11.10”O e 53°6’14.20”O.

Para entender a realidade do gerenciamento dos recursos hídricos no território foram realizadas expedições a campo. As expedições realizaram-se durante os meses de setembro de 2012 a maio de 2013. Entre os equipamentos utilizados estão: câmera fotográfica digital; receptor GPS navegação, modelo Garmin – GPSmap 76CSx; equipamentos de proteção individual e

planilhas. Estas atividades contaram com apoio dos pecuaristas familiares por meio do conhecimento dos mesmos sobre a região e dos locais de afloramento.

Para a identificação das nascentes, foram escolhidos os conceitos definidos pela legislação (CASTRO, 2001; CALHEIROS et al., 2004). Depois de identificadas, utilizaram-se o receptor GPS, para extrair as coordenadas de localização das nascentes; a câmera fotográfica, para registrar a situação de uso das mesmas; e uma planilha elaborada para a coleta dos dados.

Quanto à tipologia das nascentes, optou-se por classificá-las de acordo com seu grau de conservação, periodicidade de oferta d'água e pelo tipo de afloramento ou reservatório. Utilizaram-se as metodologias de classificação descritas por Davide et al. (2002), Pinto (2003) e Castro (2001). Identificaram-se, também, as nascentes utilizadas como fonte de abastecimento, sobre as quais foram construídos os reservatórios; as utilizadas como bebedouro de animais e as que não se enquadravam em nenhum dos dois quesitos anteriores. Além disso, realizou-se o levantamento das propriedades que necessitavam da implantação de algum tipo de sistema de distribuição de água.

Resultados e Discussões

Ao final das expedições a campo foram visitadas 58 propriedades de pecuaristas familiares, onde foram mapeadas 112 nascentes.

Quanto ao grau de conservação das nascentes, 10% são consideradas preservadas; 60% são nascentes perturbadas e 30% nascentes degradadas, devido, principalmente, a um manejo incorreto das áreas de preservação permanente e pela construção de reservatórios próximos ou no próprio ponto de afloramento de água da nascente (Tabela 1). Nas classificações quanto ao tipo de afloramento de água nas nascentes, 46,4% são nascentes difusas e 53,6% nascentes pontuais (Tabela 2). Na caracterização quanto à periodicidade da oferta de água, 65% foram identificadas como perenes e 35% são nascentes não perenes (Tabela 3).

Identificou-se que mais de 45% das nascentes mapeadas são utilizadas como bebedouro de animais, enquanto 30% são utilizadas como fontes para abastecimento humano e 25% não eram utilizadas diretamente (Tabela 4), porém, de acordo com as informações repassadas pelos usuários, a utilização deste último grupo de nascentes pode variar de acordo com a perenidade das demais.

Tabela 1 - Síntese dos resultados da caracterização das nascentes quanto ao grau de conservação

Grau de conservação	Número de nascentes	Porcentagem (%)
Preservada	11	10
Perturbada	68	60
Degradada	33	30
Total	112	100

Fonte: Autor

Tabela 2 - Síntese dos resultados da caracterização das nascentes quanto ao tipo de afloramento

Tipo de afloramento	Número de nascentes	Porcentagem (%)
Difusa	52	46,4
Pontual	60	53,6
Total	112	100,0

Fonte: Autor

Tabela 3 - Síntese dos resultados preliminares da caracterização das nascentes quanto à periodicidade de oferta de água

Periodicidade de oferta de água	Número de nascentes	Porcentagem (%)
Perene	73	65
Não Perene	39	35
Total	112	100

Fonte: Autor

Tabela 4 - Síntese dos resultados quanto ao uso das nascentes como fonte de água

Tipo de uso	Número de nascentes	Porcentagem (%)
Bebedouro	50	45
Abastecimento Humano	33	30
Não Utilizada	29	25
Total	112	100

Fonte: Autor

A área em estudo apresenta um elevado número de nascentes utilizadas como fonte de abastecimento pela pecuária familiar. Essas nascentes surgem geralmente nas encostas dos morros com alta declividade, característica topográfica da região, e junto de afloramentos rochosos. São estas fontes que dão origem a córregos, sangas, arroios e outros cursos de água que abastecem o Rio Camaquã, garantindo sua vazão e fornecimento de água para usos múltiplos ao longo de sua bacia.

Na região do Alto Camaquã a escassez de chuva, dificuldades na captação, armazenamento e ausência de um sistema de distribuição de água, solos rasos com afloramentos rochosos e elevadas cotas topográficas fazem com que as nascentes sejam a principal fonte de água para abastecimento humano e para os sistemas produtivos pecuários. Ainda mais preocupante, são as condições de construção de reservatórios junto aos afloramentos e condições hidrossanitárias dos mesmos, uma vez que grande parte não apresenta nenhum tipo de cobertura e proteção contra animais, galhos, folhas e outros tipos de contaminação.

Deste modo, a conservação das nascentes e a implantação de um sistema de distribuição de água são de suma importância não só para o abastecimento da população do Alto Camaquã e sua principal atividade econômica e de subsistência, mas também para todo o sistema que utiliza o Rio Camaquã como fonte para os usos múltiplos da água.

Considerações Finais

A água serve como base para o desenvolvimento da vida e ainda como recurso natural essencial para atividades econômicas, principalmente as campestres, como a pecuária familiar. A distribuição de água em quantidade e qualidade para a população e rebanho dos sistemas pecuários é pré-requisito para a conservação de outros recursos naturais inter-relacionados com o ciclo hidrológico. A escassez deste recurso pode implicar em restrições no desenvolvimento sustentável de uma região.

Existe uma alta taxa de nascentes já em estado de perturbação e degradação. Porém, a falta de recursos financeiros ou outras opções para o fornecimento hídrico demonstram que, por hora, as nascentes são a única fonte de água viável para abastecimento público na região. Porém, esta utilização deve ser pautada por princípios conservacionistas, a fim de não exaurir estes recursos.

Para a atividade pecuária, a construção de bebedouros artificiais talvez possa colaborar, porém, é necessário um estudo de locais, acessos e capacidade de recarga para os mesmos. A

utilização compartilhada de nascentes para consumo humano e dessedentação pode levar à degradação do afloramento e possível contaminação da água.

Através dos resultados da pesquisa, pode-se identificar que existem locais que precisam de ações de recuperação das áreas degradadas e a necessidade de um processo de educação ambiental e melhor gerenciamento dos recursos hídricos, colaborando com a qualidade das atividades rurais, no âmbito da pecuária familiar, no território do Alto Camaquã.

Referências

- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 10 mar. 2013
- CALHEIROS, R. O.; TABAI, F. C.; BOSQUILIA, S. V.; CALAMARI, M. **Preservação e Recuperação das Nascentes.** Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN, 2004. 53p.
- CARVALHO, C. M. **As representações sociais dos pecuaristas familiares do Alto Camaquã na construção de uma estratégia de desenvolvimento sustentável.** 2012. 71 p. Relatório de conclusão de estágio supervisionado apresentado à Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS.
- CASTRO, P. S.; LOPES, J. D. S. **Recuperação e conservação de nascentes.** Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 2001. 84 p.
- CUNHA, C. S. **Gestão ambiental aplicada a gestão dos recursos hídricos e ao conselho municipal de defesa do meio ambiente – Santa Maria-RS.** 2011. 47 p. Relatório de conclusão de estágio supervisionado apresentado à Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS.
- DAVIDE, A. C.; PINTO, L. V. A.; MONNERAT, P. F.; BOTELHO, S. A. **Nascente: o verdadeiro tesouro da propriedade rural – o que fazer para conservar as nascentes nas propriedades rurais.** Lavras: UFLA/CEMIG, 2002. 20 p.
- EMBRAPA. **Projeto Alto Camaquã tem dias de campo.** 2010. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2010/dezembro/2a-semana/projeto-alto-camaqua-tem-dias-de-campo/>>. Acesso em: 10 ago. 2013.
- FIGUEIRÓ, A. S.; SELL, J. C.; LOSEKANN, M. B.; DEGRANDI S. M. Compreensão da paisagem do Alto Camaquã: debate ambiental sobre o bioma pampa. **Mercator**, Fortaleza, v. 10, n. 23, p. 147-158, set./dez. 2011.
- LANNA, A. E. Gestão dos recursos hídricos. In: TUCCI, C.E. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação.** Porto Alegre: UFRGS/ABRH, 2007. p. 35-40.
- LUCAS, A. S. **Caracterização de nascentes no território do Alto Camaquã e a conservação Ambiental no contexto da pecuária familiar.** 69 p. Relatório de conclusão de estágio supervisionado apresentado à Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS.
- NESKE, M. Z. **Estilos de agricultura e dinâmicas locais de desenvolvimento rural: o caso da pecuária familiar no território do Alto Camaquã do Rio Grande do Sul.** 2009. 208 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- PINTO, L. V. A. **Características físicas da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz, Lavras-MG, e propostas de recuperação de suas nascentes.** 2003. 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.
- SILVEIRA, A. L. L. Ciclo Hidrológico e bacia hidrográfica. In: TUCCI, C. E. M. (Ed.). **Hidrologia: ciência e aplicação.** Porto Alegre: UFRGS: ABRH, 2007. v. 4, p. 35-51.

TRINDADE, J. P. P.; BORBA M. F. S.; LEFEVBRE, J. **Território do Alto Camaquã**: apresentação da cobertura vegetal do Alto Camaquã: junho de 2007. Bagé, RS: Embrapa Pecuária Sul, 2010. 13 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 107).

TUNDISI, J. G. Limnologia e Gerenciamento integrado de recursos hídricos: avanços conceituais e metodológicos. In: BRESSAN, D. M. (Ed.). **Revista Ciência e Meio Ambiente**: Gestão das Águas. Santa Maria: UFSM, v. 21, p. 9-20, jan./dez. 2000.

As representações sociais dos pecuaristas familiares do Alto Camaquã para a construção de uma estratégia de desenvolvimento sustentável

Cibelle Machado Carvalho¹, Anderson da Silva Lucas², Rafael Cabral Cruz³, Marcos Flávio Borba⁴

¹Mestranda em Engenharia Ambiental da UFSM - cibelle_mc@yahoo.com.br; ²Gestor Ambiental - anderson_luks@hotmail.com; ³Professor Adjunto da Universidade Federal do Pampa - rafaelcruz@unipampa.edu.br; ⁴Pesquisador da Embrapa Pecuária Sul - marcos.borba@embrapa.br

Resumo

Uma característica fundamental da pecuária familiar do Alto Camaquã é sua dependência dos recursos naturais. O uso destes recursos, no entanto, ainda necessita de estratégias mais conscientes por parte dos atores locais. Qualquer ação de modificação de tais práticas requer conhecimento sobre a realidade onde estas ocorrem visando estratégias de educação ambiental que promovam modificações no comportamento dos atores sobre o meio onde estão inseridos. Isso requer reflexões críticas para a construção gradativa de saberes sustentáveis. Contemplando esta problemática, no território Alto Camaquã, buscou-se compreender as representações das comunidades. Para isso, construiu-se um modelo conceitual 'ideal' do problema, no qual são analisadas as relações sistêmicas da interdependência da pecuária, meio ambiente e mercado com base no ciclo da água. Posteriormente, baseado no modelo conceitual, foi estruturado um roteiro de entrevista qualitativo. As metodologias de investigação social utilizadas são técnicas do Discurso do Sujeito Coletivo e fundamentos da teoria da representação social que objetiva captar, descrever e analisar percepções e representações dos atores sociais. No entanto, com uma análise holística das entrevistas, percebe-se que a realidade é crítica. O fator água é considerado de extrema importância pelos pecuaristas familiares que referem que há escassez de água. Observou-se que existem poucas cacimbas adequadas ao uso humano, vertentes e nascentes instabilizadas pelo uso antrópico. Em locais com abundância de água observou-se mau gerenciamento do recurso hídrico.

Palavras-chave: Gestão Ambiental, Educação Ambiental, Recurso Hídrico.

Área Temática: Educação Ambiental aplicado à agropecuária

Abstract

A key feature of family livestock of Alto Camaquã is its dependence on natural resources. The use of these resources, however, still requires more conscious strategies by parts of local actors. Any modification action of such practices requires knowledge about reality where they occur, aimed at environmental education strategies to promote changes in the behavior of the actors on the environment where they live. This requires critical reflections for the gradual construction of sustainable knowledge. Contemplating this issue in the Alto Camaquã territory, sought to understand the communities representations. For this, an 'ideal' conceptual model of the problem was built to examine the systemic relationships of interdependence of livestock, environment and market based on the water cycle. Subsequently, based on the conceptual model, was structured a roadmap of qualitative interview. The methodologies of social research used are techniques of Collective Subject Discourse and foundations of the social representation theory, which aims to capture, describe and analyze perceptions and representations of social actors. However, with a holistic analysis of the interviews, was realized that the reality is critical. The water factor is considered of extreme importance by family ranchers which states that there is a shortage of water. It was found that there are few suitable ponds for human use, strands and springs unstable by anthropic use. In places with plenty of water there was observed mismanagement of water resources.

Keywords: Environmental Management. Environmental Education. Water Resources.

Theme area: Environmental Education applied to agricultural.

Introdução

Alto Camaquã é uma região da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, localizada na região a montante da Bacia do Rio Camaquã. Existe uma notória beleza do bioma Pampa, com aflorações rochosas, vales, plantas endêmicas e com pouca degradação ambiental (TRINDADE et al., 2010).

A sub-bacia do Alto Camaquã, por estar inserida no Bioma Pampa, revela uma combinação particular de elementos abióticos com uma diversidade biológica muito presente, sendo a associação destas características responsável por uma beleza paisagística inusitada. Assim as particularidades da paisagem encontrada, revelam a existência de um grande patrimônio natural e histórico-cultural a ser preservado (FIQUEIRO et al., 2011).

O Alto Camaquã tem a pecuária familiar como a sua principal forma de produção campestre. Os pecuaristas têm uma relação muito intensa com o meio ambiente, estabelecendo uma interdependência entre a produção e os recursos naturais.

A complexidade do Alto Camaquã deriva de uma situação de modernização incompleta, em função de um conjunto particular de características socioambientais e econômicas. Esta região não chegou a se transformar através da implantação em larga escala da agricultura tradicional nem da agricultura moderna, mantendo-se assim, com uma alta dependência dos recursos naturais (TRINDADE et al., 2010).

Segundo Borba e Trindade (2009), o desenvolvimento nesse território foi profícuo como discurso e não se concretizou na prática. Em contrapartida, o modelo de monocultura de árvores exóticas já está sendo implantado, sem respeitar as restrições recomendadas pelos órgãos ambientais responsáveis. Resta uma profunda preocupação com a evolução da paisagem e a construção de cenários futuros deste território (FIGUEIRO et al., 2011).

Em algumas regiões da Bacia Hidrográfica do Camaquã há necessidades de políticas ou instrumentos de metodologias de educação hídrica que resolvam problemas nas cabeceiras, como Alto Camaquã, pois, o nível de degradação de nascentes é elevado, principalmente pela alta implantação de cacimbas dentro das nascentes, ou seja, procura por água.

Alto Camaquã, fica evidente que a água constitui importante fator de restrição. A irregularidade das precipitações, dificuldades de captação, distribuição e uso da água, supressão da vegetação, depósito de lixo doméstico em zonas de recarga e o uso de nascentes como bebedouros de animais estão entre os principais problemas identificados. A qualidade e quantidade da água nas nascentes da bacia hidrográfica estão sendo alteradas por fatores de ação antrópica (CARVALHO, 2012).

No aspecto geomorfológico o Alto Camaquã está localizado na região do Escudo Cristalino Sul-Rio-Grandense (FIGUEIRO, 2011). Assim, apresenta um relevo montanhoso e bastante acidentado composto por formações rochosas graníticas, metamórficas e estruturas areníticas, além de solos rasos e pedregosos, pouco produtivos no contexto da agricultura. Estas características geológicas associam-se diretamente com a configuração hidrológica da região. Os contornos do terreno influenciam na formação de córregos e arroios, bem como do próprio Rio Camaquã. A geologia não influencia apenas os corpos hídricos superficiais, mas, também, a formação dos reservatórios subterrâneos.

O conhecimento da geologia da região é basal na avaliação dos sistemas aquíferos, podendo-se entender a potencialidade da disponibilidade hídrica dos reservatórios através dos estudos hidrogeológicos.

Segundo Kirchheim e Agra (2011), a melhor classificação para o levantamento das potencialidades das águas subterrâneas do Estado é a do Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul, onde o sistema de aquíferos da região do Alto Camaquã é classificado como: "limitado de baixa possibilidade em rochas com porosidade intergranular ou por fraturas" e "improdutivos em rochas com porosidade intergranular ou por fraturas". A partir desta análise pode-se compreender que a construção de poços tubulares não seria a melhor alternativa para o abastecimento doméstico e animal, assim como para a irrigação.

A ausência de um sistema de distribuição de água específica e de políticas públicas fez com que, ao longo dos anos, a população do Alto Camaquã adaptasse métodos para vencer este problema. Assim, a população do Alto Camaquã vem utilizando as nascentes e afloramentos como principais fontes de água para abastecimento humano e do sistema produtivo da pecuária familiar, principal atividade econômica e subsistência da região. A nascente, como fonte de água, é ideal para o ambiente rural, pois geralmente oferece água de boa qualidade, abundante e contínua, localizada próxima do local de uso e permitindo sua distribuição por gravidade, quando localizada em cota topográfica elevada, sem gasto de energia (CALHEIROS et al., 2004).

Portanto, os conflitos hídricos existentes no território do Alto Camaquã, demonstram a necessidade de abordar políticas, estratégias e diagnosticar a área para projetos mais conscientes de educação ambiental hídrica, assim, obter resultados mais concisos para uma população que utiliza predominantemente a água das nascentes. A importância dos recursos naturais potencializa a busca e a construção de estratégias duráveis de gestão e metodologias de educação de recursos hídricos. O diagnóstico é essencial para futuros planejamentos e a conservação dos serviços ambientais prestados nas cabeceiras da bacia hidrográfica do Camaquã.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é diagnosticar e estudar a representação social das pecuaristas familiares do Alto Camaquã, ou seja, conhecer seus processos perceptivos e imaginários em um contexto cultural, visando conhecer os valores, ideias e práticas da população, para proporcionar uma educação ambiental adequada para famílias de pecuária familiar enfatizando o gerenciamento do uso, distribuição, captação e tratamento doméstico do recurso hídrico. Reconhecer ou conhecer novamente seu âmbito e seu potencial natural, humano e produtivo para uma melhor eficiência da educação ambiental com ênfase no uso da água, minimizando, assim, a intensidade do impacto causado pela escassez do recurso hídrico na pecuária familiar nos municípios de Piratini e Pinheiro Machado.

Representações sociais

Nos meados das últimas décadas, têm sido expressivos os estudos enfatizando a natureza linguageira (VOTRE, 2010), avançando gradativamente análises transdisciplinares para melhor compreensão de um trabalho social. Estudos que propõem uma melhor análise dos aspectos culturais, no entorno, de crenças, valores, ideologias, vulnerabilidades, representações, tornaram-se fórmulas alternativas para melhor entendimento qualitativo no mundo contemporâneo que procura a essência do conhecimento em questão.

Poder-se-ia argumentar que a pesquisa em representações sociais contribui tanto quanto qualquer outro trabalho em psicologia social, se não mais, para nossa compreensão de um espectro de fenômenos sociais (tais como entendimento público da ciência, ideias populares sobre saúde e doença, concepções de loucura, ou de desenvolvimento) (MOSCOVICI, 2011).

Segundo Moscovici (2011), as representações são tudo que nós temos aquilo que nossos sistemas perceptivos, como cognitivos estão ajustados. Representações são acontecimentos que estão psicologicamente representadas em cada um dos participantes (ASCH, 1952 apud MOSCOVICI, 2011).

A teoria das representações sociais pretende explicar o complexo representação/ação. Uma teoria consensual criada por um grupo social e a sua ação social forma um complexo, pois todos os elementos estão associados em uma teoria para compreender a realidade dada (ARAUJO, 2008).

As representações sociais estão relacionadas às crenças, são elementos simbólicos, ideias, valores, imagens que os homens expressam mediante palavras e gestos, utilizando-se da linguagem oral ou escrita, explicitando-se o que pensam ou percebem, nessa ou aquela situação (FRANCO, 2004). As representações sociais constituem-se em sistemas de valores, ideias e práticas (MOSCOVICI, 2011) no qual o comportamento é parte do conteúdo da própria

representação social e consequência do comportamento que é conectado à ação que são as representações sociais.

As representações sociais podem ser definidas como “imagens construídas sobre o real” (MINAYO, 1994 *apud* ARAUJO, 2008). Portanto, representação é um conjunto de conceitos, propostas e explicações que surgem na vida cotidiana, em um processo de comunicação interpessoal (MOSCOVICI, 1978).

Em modo geral, os processos de interpretar o mundo e seus acontecimentos no qual todas as pessoas representam tudo a sua volta, classificam e nomeiam tudo ao seu redor, construindo socialmente a realidade, dando a cor ao que um dia será chamado de memória, de histórias.

A representação social não se preocupa apenas com o indivíduo, mas, também, como o indivíduo dentro do grupo e como os próprios grupos chegam ao conhecimento.

Segundo Guareschi e Veronese (2007), as representações sociais colocam em pauta o conhecimento popular, as maneiras de pensar e agir na vida cotidiana, o senso comum. Portanto, a aplicabilidade, no âmbito de investigação da psicologia social, é uma ferramenta para um desenvolvimento com educação, pois a essência do conhecimento geral de uma comunidade é primordial para poder realizar choque de paradigmas e ideias no qual é o início da construção de uma educação ambiental (FREIRE, 1984).

Educação ambiental na pecuária familiar como ferramenta para o desenvolvimento sustentável

A educação ambiental deve-se estender a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando a capacitação e participação ativa na defesa do meio ambiente. Inquestionavelmente, a sociedade brasileira tem a necessidade de uma educação ambiental inserida na educação escolar. No entanto, esta não deve ser apenas informativa, mas deve contextualizar com dia-a-dia cultural dos educandos para quebrar paradigmas através de choques de ideias, obtendo reflexões críticas no contexto transdisciplinar que é a educação ambiental (RODRIGUES, 2008).

Para a pecuária familiar não seria diferente, pois grande parte dos pecuaristas familiares sobrevivem somente dos recursos naturais disponíveis em suas pequenas propriedades. Segundo Pelicioni e Philippi Junior (2005), é impossível mudar a realidade sem conhecê-la objetivamente. Assim, o desenvolvimento de um processo de educação ambiental implica que se realize logo de início um diagnóstico situacional a partir dos objetivos educativos estabelecidos. As instituições, entidades de pesquisas, universidades, extensionistas e escolas rurais devem conhecer a realidade dos pecuaristas, que muitas vezes degradam o ambiente por falta de conhecimento e entendimento.

A educação ambiental aplicada ao gerenciamento dos recursos hídricos deve ocorrer das nascentes aos córregos dos rios, em uma abordagem de bacia hidrográfica, não comprometer a qualidade e não levar à escassez hídrica.

Escassez, necessidade e importância dos recursos naturais potencializam a busca pelo desenvolvimento sustentável. A construção de soluções e ideias sustentáveis se viabiliza através da gestão transdisciplinar.

Na pecuária familiar, o desenvolvimento rural sustentável pode ocorrer, segundo Campanhola *et al.* (2007), com a implementação de medidas que integrem as comunidades locais, que difundam trabalhos realizados no local para obter informações sobre a situação social, econômica e ecológica da área, que promovam intervenções de assistência técnica, políticas públicas de desenvolvimento com base na gestão territorial.

Portanto, a educação ambiental na pecuária é um trabalho a ser construído gradativamente, pois quebrar ideias, paradigmas e conhecer as representações sociais dos pecuaristas, é um trabalho que deve ser contextualizado na realidade diária, pois revolver o solo, manter campos descobertos de vegetação, queimar ou jogar resíduos sólidos nos rios, e manter

quantidades de animais elevada em um determinado espaço, é uma realidade que ainda existe. Segundo Borba e Trindade (2009), é evidente a falência deste modelo, revelado no esgotamento de energias e matérias, pois o que se percebe é o recrudescimento da contaminação, esgotamento, destruição e incremento dos resíduos, fome, miséria, marginalização e violência, é apenas "mais do mesmo".

As possíveis saídas não fogem ao mesmo pensamento que gerou a própria crise, pois foram constituídas no âmbito do mesmo paradigma no qual as crises foram gestadas (BORBA; TRINDADE, 2009). Há uma necessidade de estabelecer estratégias contínuas de um processo de construção de saberes sustentáveis ecologicamente, dentro de um contexto de pecuária familiar. Definitivamente, a crise é, antes de mais nada, uma crise de percepção (CAPRA, 1996).

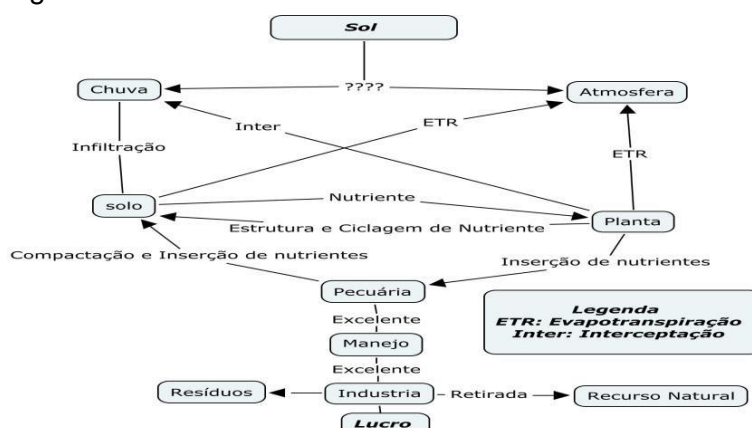
Modelo conceitual da pesquisa

Modelos conceituais são representações abstratas da realidade. Os conceitos relacionados à modelagem de sistemas ambientais expressam perspectivas ligadas à estrutura e funcionamento dos fenômenos da natureza, ou seja, para ter uma melhor análise holística da complexidade do estudo (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Sistemas são procedimentos metodológicos, que são objeto de estudo, com visão de mundo adotada pelo cientista (CHRISTOFOLETTI, 1999), por conseguinte, é um conjunto estruturado de objetos ou atributos (CHORLEY; KENNEDY, 1971 apud CHRISTOFOLETTI, 1999), formando sistemas interligados. As principais dificuldades dos sistemas é a identificação dos atributos com suas variáveis e relações (CHRISTOFOLETTI, 1999). O modelo conceitual adotado é um sistema aberto, ou seja, ocorrem contínuas trocas de energia. A focalização analítica do sistema é uma caixa preta, pois só a necessidade de salientar o propósito de entradas (*input*) e saídas (*output*) e não analisar os fluxos internos do modelo ou sistema.

Por fim, o modelo conceitual adotado é um sistema para melhor entendimento do processo da pecuária familiar com as interligações do ambiente ao mercado, um modelo abstrato, com uma relação apenas conceitual e tipológica apenas espacial.

Figura 1 - Modelo conceitual do roteiro de entrevista social



Metodologia e métodos de pesquisa qualitativa

Segundo Gil (2006), os métodos de pesquisa social são classificados em dois grandes grupos, os que proporcionam as bases lógicas da investigação científica e os que esclarecem os procedimentos técnicos que poderão ser utilizados.

Assim, foi efetuada uma pesquisa qualitativa com um questionário semi-estruturado, no qual foi avaliada uma série de questões relacionadas às dimensões do modelo conceitual. Foram aplicados 41 roteiros de entrevistas, nos distritos do Barroão e Alto Bonito, no município de

Pinheiro Machado e Distrito da Capela, no município de Piratini. Como bases da investigação foram utilizadas técnicas do Discurso do Sujeito Coletivo-DSC (LEFÈVRE et al., 2000), que é uma proposta de organização de dados qualitativos de natureza verbal, obtidos de entrevistas. Com fundamentos da teoria da representação social de Moscovici, (2011) e seus pressupostos sociológicos, o material coletado nas entrevistas passa por uma análise de discurso. Esta tem o objetivo de captar, descrever e analisar percepções e representações desses grupos ocasionais de informantes em entrevista oral, no qual incorpora novos recursos para lidar com as interpretações que resultam dessas falas, representações essas supostamente mais densas do que as resultantes de grupos focais convencionais (MOSCOVICI, 2011).

Segundo Moscovici (2011), existem dois processos para as representações sociais: 1) ancoragem que compara um paradigma de uma categoria que nós pensamos ser apropriada, ou seja, nós experimentamos uma resistência, um distanciamento, quando não somos capazes de avaliar ou descrever a nós mesmos; e 2) objetividade, que são ideias abstratas que se transformam em imagens concretas através de um reagrupamento de ideias e imagens focadas do mesmo assunto.

O objetivo principal do Discurso do Sujeito Coletivo - DSC é extrair de cada depoimento uma modalidade de apresentação de resultados de pesquisas qualitativas, sob a forma de um ou vários discursos-síntese escritos que visa expressar o pensamento de uma coletividade, como se esta coletividade fosse o emissor de um discurso (LEFEVRE et al., 2003). A técnica do DSC consiste em selecionar as expressões-chave de cada resposta individual a uma questão. Com base em trechos mais significativos destas respostas constroem-se discursos-síntese, na primeira pessoa do singular, que são os DSCs, onde o pensamento de um grupo ou coletividade aparece como se fosse um discurso individual (LEFEVRE et al., 2003).

Resultados e considerações finais

A água é fator primordial para o sustento à vida. No entanto, o mau gerenciamento pode tornar o recurso escasso, além de comprometer a qualidade. Porém, a dificuldade de informar e educar a sociedade para um problema de dimensão universal é o principal problema, pois grande parte dos pecuaristas familiares não acredita que possa perturbar o meio ambiente ao ponto de minorar os recursos naturais disponíveis.

As análises metodológicas, utilizadas a campo, contribuíram para o aprendizado de técnicas e procedimentos adotados para realizar o início de uma estratégia de educação que requer tempo e dedicação. Enfatizar os problemas de recursos hídricos na educação proporciona uma base para um pensamento sistêmico, pois a disponibilidade de água em certas regiões do Alto Camaquã é escasso ou mal gerenciado.

O distrito do Barrocão, no município de Piratini, é o mais restritivo, pois há constantes faltas de águas para uso doméstico, precipitações inconstantes, mau gerenciamento das nascentes. As entrevistas relacionaram a água com: *não se consegue lavar louças, produzir e fazer alimentos, e a principal e mais citada vulnerabilidade relacionada à água foi a higiene pessoal.*

O distrito do Alto Bonito, no município de Pinheiro Machado, a água é um fator de restrição apenas no verão. Há mais nascentes neste território devido à altitude. Porém há necessidades de água ao redor da propriedade, como *hortas e bebedouros*, pois as nascentes são 'cavadas' para maior disponibilidade de água para os animais. Além de todos os entrevistados obterem ensino fundamental incompleto e uma média de 37 hectares por pecuarista.

No distrito da Capela, no município de Pinheiro Machado, a realidade é diferente. Há grandes extensões de plantação de soja e pouca pecuária familiar. A água é obtida através de poços tubulares com pouca profundidade, porém nas propriedades há muitos açudes para obter água para os negócios da propriedade.

Para finalizar, neste parágrafo serão descritas as primeiras impressões e fragmentos das observações realizadas no local em estudo, pois o projeto ainda está em fase de coleta de dados.

No distrito do Barroão, município de Piratini/RS, a situação é alarmante, com apenas uma análise holística da realidade e com as entrevistas efetuadas que a realidade é crítica. O fator água é considerado de extrema importância, há escassez de água, e existem raras cacimbas, vertentes ou nascentes. Como exemplo segue a resposta de um dos entrevistados, sobre a pergunta: Pagaria para ter água em abundância em sua propriedade?

“Ah eu pagaria, água uma coisa tão importante, isso eu não tenho ideia, mas se tivesse condição pagava quanto fosse, é muito relativo, eu apanhei por falta d’água esse ano.”

Outro exemplo, um dos atores sociais respondeu em relação à seguinte pergunta: Qual primeiro pensamento que lhe vem na cabeça quando se fala em escassez hídrica?

“É um pensamento ruim, pensamento ruim, chego a sonhar com essa falta de água, às vezes eu tô sonhando que está chovendo de tanta agonia que sinto”

O Distrito de Alto Bonito, município de Pinheiro Machado, é uma região vantajosa, há muitas nascentes, porém mal gerenciadas. A falta de cuidado torna a água escassa em algumas propriedades. A mata ciliar tornou-se fonte de madeira para uso doméstico (principalmente lenha). Por existir água em abundância na região, poucos pecuaristas se propuseram a pagar pela água. Conclui-se que apesar de não haver falta de água em grandes proporções, há pouco gerenciamento de água e muita estiagem. São pecuaristas familiares natos, ou seja, nasceram e se criaram na região. Um dos entrevistados do distrito de Alto Bonito respondeu a seguinte pergunta: Pagaria para ter água em grande quantidade em sua propriedade?

“Pagar pra ter água? Hoje não, ainda tem água na minha propriedade, pra plantação talvez se tivesse que fazer reserva, pra irrigá, mas pra criação tem”.

Outro entrevistado, responde a seguinte pergunta: Qual o primeiro pensamento que lhe vem à cabeça quando se fala em escassez de água?

“é o que fazer pra preservar... isso ai é geral, aqui pra nós ainda não, nós ainda temos em céu aberto, mas o nordeste é o espelho..”

Portanto com essa pequena pesquisa, observou-se que há falta de água na maioria dos distritos, porém essa escassez é causada principalmente pelo mau gerenciamento e falta de cuidado das fontes de água, ou seja, existem soluções de manejo para que a água da chuva seja aproveitada adequadamente para a subsistência das famílias e produção pecuária.

Referências consultadas

- ARAUJO, M. C. de. A teoria das representações sociais e a pesquisa antropológica. **Revista Hospitalidade**, São Paulo, ano 5, n. 2, p. 98-119, jul./dez. 2008.
- BORBA, M. F. S.; TRINDADE, J. P. P. **Laboratório de estudos em agroecologia e recursos naturais da Embrapa Pecuária Sul: articulando produção e conservação**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2010. 25 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 108).
- CALHEIROS, R. O.; TABAI, F. C. V.; BOSQUILIA, S. V.; CALAMARI, M. **Preservação e Recuperação das Nascentes. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN**, 2004. 53p.
- CAMPANHOLA, C.; RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. Gestão territorial e desenvolvimento rural sustentável. In: GEBLER, L.; PALHARES, J. C. P. (Ed.). **Gestão ambiental na agropecuária**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 13-31.
- CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996. 256 p.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999. 236 p.

- FIGUEIRÓ, A. S.; SELL, J. C.; LOSEKANN, M. B.; DEGRANDI S. M. Compreensão da paisagem do Alto Camaquã: debate ambiental sobre o bioma pampa. **Mercator**, Fortaleza, v. 10, n. 23, p. 147-158, set./dez. 2011
- FRANCO, M. L. P. B. Representações sociais, ideologia e desenvolvimento da consciência. **Cadernos de Pesquisa**, v. 34, n. 121, p. 169-186, jan./abr. 2004.
- FREIRE, P. **Educação e Mudança**. 8ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984. 79p.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 206p.
- GUARESCHI, P. A.; VERONESE, M. V. (Org.). **Psicologia social do cotidiano: representações sociais em ação**. Petrópolis: Vozes, 2007. v. 1, 311p.
- KIRCHHEIM, Roberto Eduardo; AGRA, Sidnei G. Diagnóstico hidrogeológico do Estado do RS: uma ferramenta para o plano estadual de recursos hídricos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 19., 27 nov. - 01 dez. 2011, Maceió. Anais... Maceió: ABRH, dez. 2011.
- LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C.; TEIXEIRA, J. J. V. O discurso do sujeito coletivo: uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa. Caxias do Sul: **EDUCS**, 2000. 138 p.
- MOSCOVICI, S. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2011. 404 p.
- PELICIONI, M. C. F.; PHILIPPI JUNIOR, A. Bases políticas, conceituais, filosóficas e ideológicas da educação ambiental. In: PHILIPPI JUNIOR, A.; PELICIONI, M. C. F. (Ed.). Educação ambiental e sustentabilidade. Barueri: Manole, 2005. p. 3-12.
- RODRIGUES, L. D. Conhecimento e Ressignificação: a prática pedagógica em educação ambiental. In: BAGGIO, A.; BARCELOS. V. (Ed.). **Educação ambiental e complexidade: entre pensamentos e ações**. 2008. p.171-185
- VOTRE, S. J; ALVES, A. P.; MELILLO, C. E. Abordagem radical das representações sociais. **Revista Corpus et Scientia**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 11-18, ago. 2010

Levantamento da relevância da educação ambiental na formação dos técnicos do Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal Sul-rio-grandense - Campus Visconde da Graça Pelotas/RS

VITÓRIA, Josiane M.¹, SILVA, Tamires E.¹, SILVEIRA, Caroline P. L.²

¹Acadêmicas do CST em Gestão Ambiental, IFSul – Campus Pelotas - Visconde da Graça (CaVG); (josiane_mendonca@hotmail.com, tamires_ebeling@hotmail.com); ²Orientadora e Docente IFSul/CaVG (carolinesilveira@cavg.ifsul.edu.br)

Resumo

Por conta dos grandes avanços da agricultura moderna, ocorrem também grandes preocupações com problemas socioambientais. Com isso, se torna necessária a reflexão sobre questões ambientais na formação de técnicos agropecuários. Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de investigar a importância da educação ambiental na formação dos técnicos do Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal Sul-rio-grandense - Campus Pelotas, Visconde da Graça (CT Agropecuária), e a situação em que esses alunos encontram-se na abordagem dessa questão. Assim, por meio de aplicação de questionário para o entendimento da base e avanço sobre assuntos ambientais, do CT Agropecuária, buscou-se identificar se a educação ambiental vem sendo explorada no curso e se ocorre conscientização dos alunos na área ambiental. Participaram do levantamento alunos de uma turma do 1º ano e uma do 3º ano. A análise dos dados demonstrou que, uma porcentagem significativa dos alunos não possui conhecimento suficiente sobre a educação ambiental, e que a abordagem ambiental oferecida pelo curso de agropecuária é insatisfatória na opinião dos entrevistados. Tendo em vista a importância da consciência ambiental em todos os âmbitos educacionais, sugere-se que não só no curso de Agropecuária, mas também nos demais cursos da instituição agreguem a educação ambiental nas ementas curriculares e também nas abordagens práticas específicas.

Palavras-chave: Conscientização, agroecologia e Educação Ambiental

Área Temática: Educação Ambiental aplicado à agropecuária

Resumen

Debido a los grandes avances de la agricultura moderna, comenzó a producirse una gran preocupación por los problemas socioambientales. Por eso, es necesaria la reflexión sobre las cuestiones ambientales en la formación de los técnicos agropecuários. Esta investigación se llevó a cabo para investigar la importancia de la educación ambiental en la formación de Técnicos del Curso Técnico en del Instituto Federla Sul-rio-grandense - IFSUL Campus Visconde da Graça Pelotas/RS, (CT Agropecuária) y la situación en la que estos estudiantes se encuentran en esta cuestión. Así, mediante la aplicación de un cuestionario para el entedimiento de la base y el avance sobre los asuntos del CT Agropecuária, hemos tratado de identificar si la educación ambiental ha sido explorado en el curso y se produce el conocimiento de los estudiantes en el área ambiental. Participaram de la encuesta alumnos de um grupo de 1º año y un de 3º año. El análisis de los datos mostró que una proporción significativa de los estudiantes no poseen suficiente conocimiento acerca de la educación ambiental, y que el abordaje ambiental ofrecida por el curso no es satisfactoria en opinión de los encuestados. Dada la importancia de la conciencia ambiental en todos los ámbitos educativos, se sugiere que no sólo el curso de agropecuária, pero también em los demás cursos de la institución añadien la educación ambiental en sus ementas curriculares, así como en los enfoques prácticos específicos.

Palabras-clave: Conscientización, Agroecologia y Educación Ambiental.

Área Temática: Educación Ambiental aplicado a la agropecuária

Introdução

Com o avanço da indústria e da queda da agricultura artesanal, o homem vem destruindo a natureza, em decorrência de preocupação, principalmente, com a produtividade. Na segunda metade do século XX, os desastres socioambientais começam a chamar a atenção da sociedade como um todo, onde começam a inspirar as novas visões sobre um modelo de desenvolvimento sustentável.

A expressão "*Environmental Education*" foi ouvida, pela primeira vez, em 1965, na Grã Bretanha, por ocasião da Conferência em Educação realizada em Keele, onde se chegou à conclusão que a Educação Ambiental (EA) deveria se tornar parte essencial da rotina de todos os cidadãos (DIAS, 2003). A oficialização da educação ambiental no Brasil aconteceu através da Lei Federal Nº 6.938/81, que criou a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). No país, esta foi a primeira lei que assegurou um tratamento abrangente, sistemático e instrumentalizado para a proteção do meio ambiente em todo território nacional e possibilitar uma compreensão mais ampla, estendendo assim o estudo da Educação Ambiental através do ensino ecológico em âmbito curricular nas ciências físicas e biológicas.

A educação ambiental está completando duas décadas de existência e surgiu com a finalidade de sensibilizar as populações sobre a importância da preservação do meio ambiente, apresentar soluções para os problemas ambientais e ainda integrar as relações entre sociedade e ambiente, de forma sustentável e integrada. A própria Constituição Federal de 1988 estipula a implementação dessa ferramenta em todos os níveis de ensino pelo poder público (SOUZA et al., 2003).

Segundo Munhoz (2004), a educação ambiental é uma ferramenta importante e diretamente relacionada com a ação do professor em sala de aula e ainda pela proposição de atividades que busquem o aperfeiçoamento do aluno através de buscas extracurriculares ou atividades que façam com que todos entendam e tenham responsabilidade sobre os efeitos negativos da interação da sociedade e da natureza.

De acordo com Carneiro (1999) a educação ambiental pode ser observada sob três diferentes prismas: o da ética, o conceitual e o metodológico. O princípio ético é o mais importante e busca a conscientização da sociedade com o meio ambiente onde visa a solução de problemas e a manutenção da vida com qualidade e a integridade dos sistemas ambientais.

A partir da década de 60, as instituições de pesquisa sofreram uma reformulação sobre a difusão da tecnologia baseada no Programa de Revolução Verde. O programa tinha por finalidade o aumento da produção e produtividade no mundo a partir de estudos na área de genética vegetal onde ocorreu a criação de cultivares resistentes a doenças e pragas, bem como a aplicação de técnicas agrícolas modernas e eficientes (KIST, 2010).

A agricultura familiar passou por grandes avanços ao longo do tempo, passou da mão de obra familiar para a agricultura mecanizada, porém todo esse avanço não teve embasamento científico e com isso ocorreu o uso exagerado de agrotóxicos e fertilizantes, prejudicando cada vez mais a natureza (ZAMBERLAM; FRONCHETI, 2007).

No Brasil a agropecuária vem se destacando nos últimos anos no cenário econômico. Contudo, é um ramo de atividade de grande impacto ao meio ambiente, pois emprega técnicas agressivas que têm por finalidade a maior produtividade e também a obtenção de lucros e é nesse panorama que o técnico agrícola ganha renome, dada a sua importância para este ramo da atividade.

O técnico agrícola de nível médio vivencia um mundo agrícola promissor, de um lado, e altamente arriscado, por outro lado. O avanço do agronegócio na economia nacional, processo que vai desde a produção de alimentos e implementos agrícolas, se defronta cada vez mais com os danos ambientais causados por todo esse sucesso chamado agricultura moderna.

Segundo Dias (2000) a importância do Técnico Agrícola, em virtude do trabalho desses profissionais é evitar um impacto ambiental negativo sobre os recursos naturais e,

consequentemente, contribuir para a conservação do potencial produtivo dos ecossistemas naturais e antropogênicos.

A ampliação do desenvolvimento rural sustentável vem sendo utilizada para melhorar a qualidade de vida das populações rurais, porém, para que isso se torne viável, é necessária a conscientização da população da importância da natureza, através da educação ambiental.

Nesse contexto, a educação ambiental se torna um grande instrumento para os técnicos de agropecuária, pois lhes permite uma visão global do mundo e, com isso, articular soluções para os problemas ambientais e contribuir para a proteção e o uso sustentável dos recursos naturais sem redução de produção e produtividade.

A Educação Agrícola passa a ser utilizada como um dos mais importantes instrumentos para consolidação e expansão deste modelo de desenvolvimento econômico no campo, através da ênfase no aumento da produção e produtividade. A escola se ajusta às exigências do modo de produção conforme os padrões tecnológicos de uma agricultura moderna e não incorporam, no campo da educação, mecanismos que levem os indivíduos a construir uma consciência de atitudes e valores éticos, com capacidade de pensamento e reflexão da própria condição de ser humano (FRIGOTTO, 1993, p. 218).

A agricultura moderna tem por finalidade a obtenção de rendimentos máximos de diversas culturas, visando assim uma maior disponibilidade de alimentos, onde o objetivo maior é a busca pelo aumento dos lucros e estabilização no mercado consumidor. Esse fato acaba por demonstrar descaso com o meio ambiente, tornando-se perceptível através da destruição das reservas florestais, a diminuição da biodiversidade e os sistemas agrícolas de monocultura que estão associados à intensa mecanização e também o uso crescente de agrotóxicos, causando desequilíbrio ecológico, dos recursos hídricos, contaminação de alimentos, dos solos, ou seja, danos ambientais que podem tornar insustentáveis os atuais sistemas de produção agrícola.

Nesse sentido, a pesquisa tem como objetivo investigar a importância da educação ambiental na formação dos técnicos agrícolas do Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal Sul-riograndense - Campus Visconde da Graça Pelotas/RS.

O valor da pesquisa está na preocupação com o ambiente que provém de um crescimento acelerado e tem como necessidade de fazer a identificação do nível de conscientização ambiental.

Material e Métodos

A pesquisa possui uma abordagem quantitativa, onde os dados foram levantados através da aplicação de um questionário aos alunos do Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal Sul-rio-grandense - Campus Visconde da Graça Pelotas/RS (CT Agropecuária) na modalidade integrada, no qual os alunos realizam o Ensino Médio juntamente com as disciplinas técnicas profissionalizantes.

A investigação foi realizada no mês de novembro em turmas selecionadas aleatoriamente, de acordo com a disponibilidade, ingressantes e concluintes do curso em questão, ou seja, primeiros e terceiros anos, totalizando 53 alunos. O questionário foi entregue para os alunos e foram estipulados 15 minutos para que os mesmos respondessem às cinco questões que englobaram os seguintes assuntos: educação ambiental, agroecologia, ecologia e educação ambiental no campus Visconde da Graça.

A pesquisa foi realizada por alunas e professoras do CST em Gestão Ambiental, visando à preocupação e a interação dos cursos da instituição.

Resultados e Discussão

A educação ambiental é um componente essencial no processo de educação e formação permanente, pois é direcionada à resolução de problemas e estabelece um envolvimento ativo do público entre os sistemas e o ambiente natural e social.

Desde a implementação da educação ambiental no Brasil, muitas escolas têm por objetivo que essa disciplina passe a fazer parte do cotidiano de todas as instituições de ensino do país.

Apenas 0,5% dos colégios públicos teriam condições hoje de cumprirem com as diretrizes de educação ambiental, segundo levantamento feito pela Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação (CNTE).

Atualmente, no Brasil, poucos são os estudos encontrados sobre o desenvolvimento de pesquisas relacionadas à educação ambiental e a aplicação dessa ferramenta em instituições de ensino.

Considerando o levantamento teórico, as observações e as respostas dadas pelos alunos questionados, pode-se compreender o panorama e evolução da educação ambiental na instituição de ensino trabalhada. As figuras a seguir demonstram a percepção dos alunos que se dispuseram a participar da pesquisa, em diferentes níveis de aprendizagem, servindo de embasamento para a discussão do assunto sobre educação ambiental na agropecuária.

Figura 1 - Percepção dos alunos 1º ano CT Agropecuária do CaVG sobre o conceito de educação ambiental

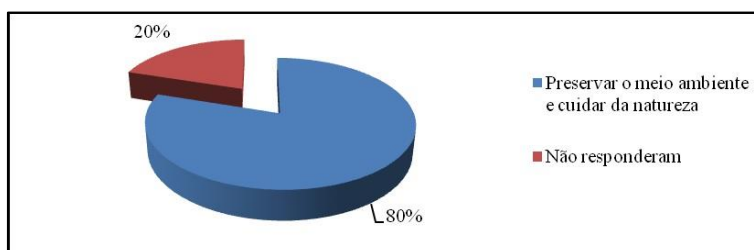
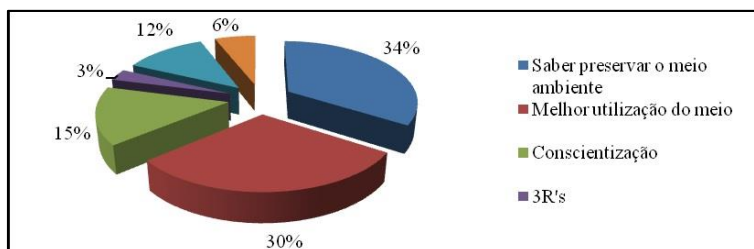


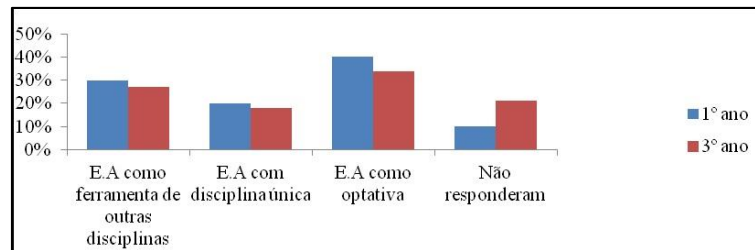
Figura 2 - Percepção dos alunos 3º ano CT Agropecuária do CaVG sobre o conceito de educação ambiental



Dos 20 alunos do 1º ano do CT Agropecuária, 80% compreendem Educação Ambiental como preservar o meio ambiente e cuidar da natureza e o restante não souberam responder. De acordo com a Figura 2 é possível perceber que, do total de 33 alunos do 3º ano, 34% acreditam que Educação Ambiental é saber preservar e respeitar o meio ambiente, 30% conceitua Educação Ambiental como melhor utilização do meio, 15% entendem como conscientização, 3% considera Educação Ambiental com reutilização, reciclagem e reduzir, 12% que obtiveram respostas vazias sendo destes 6% relacionaram Educação Ambiental A educação e saúde das plantas; 3% acreditam que educação ambiental é quando a aula é ministrada ao ar livre; e 3% conceitua como cuidar o meio ambiente e o restante não soube responder. Foi possível observar que com o passar do curso os alunos mesmo sem ter uma disciplina que aborde a questão ambiental conseguem desenvolver seus próprios conceitos.

Na figura 3 consta o levantamento de dados sobre a importância da educação ambiental na opinião dos alunos do CT em Agropecuária.

Figura 3 - A Importância da Educação Ambiental na grade curricular do 1º e 3º ano do CT Agropecuária do CaVG

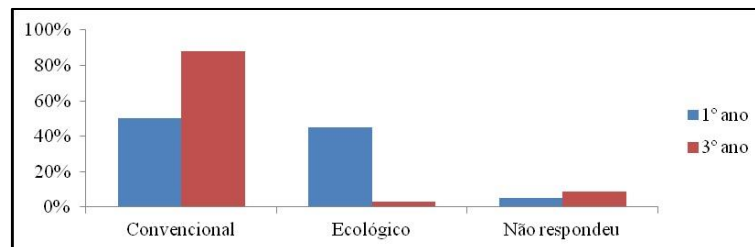


Pode-se perceber, analisando a figura 3, que existe interesse maior entre os alunos do 1º quando comparado com os do 3º, independente da forma ofertada do assunto em questão, o que pode estar relacionado com o fato do desconhecimento dos assuntos futuros abordados com as turmas iniciantes uma vez que isso não ocorre com os alunos concluintes que já possuem o conteúdo técnico que consideram significativos.

Infere-se que, considerando a oportunidade da oferta do conteúdo, os alunos de ambos os anos teriam interesse somente como optativa devido à carga horária estabelecida e consagrada do curso.

Quando questionados sobre o foco das práticas técnicas ao longo do curso, os alunos, considerando as opções, ecológico, agroecológico e convencional, forneceram respostas antagônicas como é possível perceber através da figura 4.

Figura 4 - Enfoque das práticas agrícolas efetuadas no 1º e 3º anos do CT Agropecuária do CaVG



Quando questionados sobre as práticas agrícolas ao longo do curso, 50% dos alunos iniciantes imaginam que sejam consideradas no âmbito convencional, no entanto, cerca de 45%, também considera a ideia da prática ecológica, visão consideravelmente diferente daqueles que estão em fase de conclusão, onde somente 3% dos alunos considera que as atividades praticadas tiveram foco ecológico.

Foi identificado que ao longo do curso os alunos conseguem diferenciar as prática convencionais e ecológicas.

De acordo com a Figura 5, 40% dos alunos do 1º ano aprendem métodos tradicionais para controle de pragas e doenças, 30% acredita ser agroecológicos, 10% ecológico, 5% ecológico e agroecológico, 10% agroecológico e tradicional e 5% não souberam responder. Os alunos citaram que os métodos trabalhados para controle de pragas e doenças é o uso de fertilizantes e agrotóxicos e acreditam que os métodos ecológicos não são trabalhados devido ao custo elevado dos materiais. Parte dos alunos de 3º ano do CT Agropecuária, cerca de 46% consideram que aprendem métodos agroecológicos, 3% ecológico, 15% tradicional, 12% agroecológico e tradicional, 21% acreditam aprender todos os métodos e 3% métodos ecológicos e tradicionais. Onde citam como método agroecológico as plantas bioativas e herbicidas, e também para controle de pragas componentes não químicos.

Figura 5 - Tipos de métodos para controlar as pragas e as doenças segundo 1º ano do CT Agropecuária do CaVG

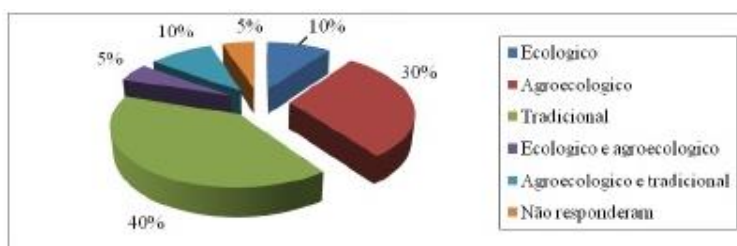
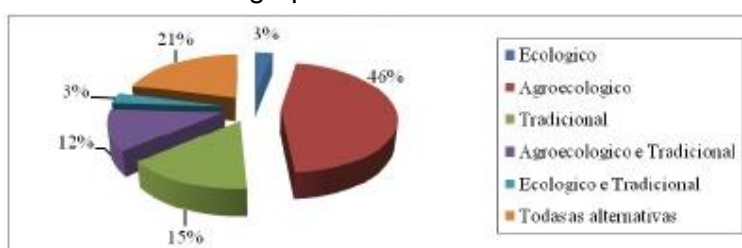


Figura 6 - Tipos de métodos para controlar as pragas e as doenças segundo 3º ano do CT Agropecuária do CaVG



Segundo Veiga, Amorin e Blanco (2005) considerando os anos entre 2001 e 2004, ficou evidente o aumento da inserção da educação ambiental em escolas de nível fundamental, na época com alunos entre 6 e 14 anos, tendo uma taxa de crescimento de 32% comparando os anos citados, passando numericamente de 115 mil para 152 mil escolas, e evidenciam ainda que, mesmo sem existir garantia da efetiva disseminação para a sociedade dos conteúdos abordados em aula, é possível demonstrar o grau de participação da comunidade em atividades ambientais relacionadas a escola, concluindo que ainda é necessário o avanço da participação comunitária junto as instituições de ensino.

Em pesquisa realizada com professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória do Santo Antão-PE, onde cerca de 34% dos entrevistados possuíam o curso de Agronomia como formação, os autores Bezerra e Gonçalves (2007) mostram que da totalidade dos profissionais 52,77% afirmaram já ter desenvolvido atividades vinculadas a educação ambiental através de oficinas, palestras e debates e ainda da totalidade, 72,2% já realizam a integração da atividades práticas desenvolvidas pelos alunos com a sustentabilidade no meio em que trabalham, através de atividades como conhecimento de assentamentos agrícolas, práticas de compostagem e biofertilizantes além de recuperação de áreas degradadas mostrando não só a importância da educação ambiental mas também a inserção dos assuntos ambientais com as práticas técnicas juntamente com a preservação e conservação.

Considerando o âmbito da agropecuária, a educação ambiental é de fundamental importância, considerando principalmente a tomada de decisão quanto ao manejo e conservação do solo e da água pela utilização de agrotóxicos de forma indevida e outros produtos de igual impacto. Soares e Porto (2007), em pesquisa sobre o assunto, concluiu que a utilização dessa ferramenta pode trazer grandes benefícios com custos reduzidos quando considerado, por exemplo, a disseminação da informação aos agricultores através de cartilhas e demais materiais didáticos que visam a introdução de informações sobre conservação e práticas ambientais ao longo de suas atividades econômicas.

Conclusão

A partir dos dados obtidos na pesquisa o que pode observar-se é que os alunos em sua grande maioria não consegue formular um conceito sobre o que é educação ambiental, e mesmo

com todo esse apelo ambiental que se tem hoje em dia, os mesmos não demonstram interesse para que a disciplina faça parte de sua grade curricular, onde foi visto pela pesquisa que tanto a turma do 1º e a turma do 3º anos gostariam que a disciplina fosse ofertada como optativa, ficando evidente a importância da aplicação da educação ambiental agregada a formação técnica.

O que pode ser observado segundo as pesquisas é que o ensino relacionado ao meio ambiente oferecido pelo CaVG na formação de técnico agrícola é insatisfatório, pois as técnicas agrícolas são todas do método tradicional, onde utilizam maquinário pesado, fertilizantes e agrotóxicos para poder fazer todo o manejo de campo.

Todos esses dados confirmam quanto é precária a educação ambiental no curso técnico de agropecuária do campus Visconde da Graça, e que esses alunos que acabaram de ingressar no curso e também os formandos não conseguiram formular soluções de melhoria para o meio ambiente já que não tem base curricular para tratar do assunto.

Referências

- BEZERRA, T. M. O.; GONÇALVES, A. A. C.; Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão-PE, **Revista Biotemas**, V. 20, n. 3, p. 115-125, 2007.
- BRASIL. **Lei nº 6. 938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 set. 1981. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L6938org.htm>>. Acesso em: 24 nov. 2013.
- CARNEIRO, S.M.M. **A dimensão ambiental da educação escolar de 1ª. - 4ª. séries do e ensino fundamental na rede escolar pública da cidade de Paranaguá.** 1999. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.
- DIAS, G. F **Projeto de Educação Ambiental.** Brasília:Universa, 2000.
- DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas.** São Paulo: Gaia, 2003.
- FRIGOTTO, G. **A produtividade da escola improdutiva.** 4 ed. São Paulo: Cortez, 1993.
- KIST.F.C.A. **Concepções e práticas de educação ambiental: Uma análise a partir das matrizes teóricas e epistemológicas presentes em escolas estaduais de ensino fundamental de Santa Maria- RS.** (Monografia de mestrado)Santa Maria,2010.136f
- MUNHOZ, Tânia. **Desenvolvimento sustentável e educação ambiental.** Disponível em: www.intelecto.net/cidadania/meio-5.html. Acesso em: 24 nov.2013.
- SOARES, W. L.; PORTO, M. F.; Atividade agrícola e externalidade ambiental: uma análise a partir do uso de agrotóxicos no cerrado brasileiro, **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, V. 12, n. 1, p. 131-143, 2007.
- SOUZA, E. C. B et al. **Desafios da gestão ambiental nos Municípios.** In: LITTLE, P.E. **Políticas Ambientais no Brasil: análises, instrumentos e experiências.** São Paulo: EDUSP, 2003.
- VEIGA, A. C; AMORIM, É; BLANCO, M. **Um Retrato da Presença da Educação Ambiental no Ensino Fundamental Brasileiro:** o percurso de um processo acelerado de expansão. Brasília: INEP/MEC, 2005. ISSN 1414-0640
- ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. **Agricultura ecológica: Preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente.** Petrópolis: Vozes, 2007.

Uso do geoprocessamento para análise temporal de uso da terra no Assentamento São Joaquim

Jefferson Marçal da Rocha¹, Rafael Cabral Cruz², Francis Casagrande Zanella³, Najila Souza da Rocha⁴ e Fabrício Lopes Costa⁵

Universidade Federal do Pampa, ¹(jeffersonmrocha@gmail.com); ²(rafaelcabralcruz@gmail.com); ³(franciszanella@gmail.com); ⁴(najila.rocha2011@gmail.com); ⁵(fabriciocosta@unipampa.edu.br)

Resumo

Este trabalho investiga, a partir de ferramentas do geoprocessamento, a forma de utilização da terra em assentamentos rurais no bioma Pampa. A área em estudo é o Projeto de Assentamento São Joaquim, no município de Santana do Livramento. A substituição da cobertura vegetal nativa do bioma Pampa por agroecossistemas é um processo marcante na Metade Sul (MS) do Rio Grande do Sul (RS) principalmente a partir de meados do último século. A região teve a partir de meados do século XX mudanças agrárias com a expansão de monoculturas de arroz e soja, e na criação de assentamentos rurais, que resultaram em fragmentação da cobertura natural desse bioma. Esse trabalho tem como objetivo principal analisar a forma de ocupação desses assentamentos e a conseqüente mudança na paisagem do local. A metodologia utilizada consistiu em levantamento bibliográfico para análise do processo de implantação de assentamentos rurais na MS e, num segundo momento, em análise de uso da terra em um período de 10 anos, com o auxílio de imagens de satélite e as ferramentas de geoprocessamento. Os resultados apontam a existência de uma intensificação no uso da terra, na medida em que a agricultura é inserida no assentamento, a fragmentação da paisagem e um conseqüente retalhamento dos ecossistemas. Porém nota-se também que nos últimos 10 anos ocorreu uma diminuição da área destinada para agricultura, o que nos remete à hipótese de uma mudança de cultura na produção dos assentados, principalmente para a produção de gado de leite.

Palavras-chave: Desenvolvimento Rural Sustentável. Fragilidade Ambiental. Bioma Pampa.

Área Temática: Tecnologias ambientais aplicadas à agropecuária.

Abstract

This paper investigates, from the geoprocessing tools, the form of land use in rural settlements in the Pampa biome. The study area is the Settlement São Joaquim Project in the city of Santana do Livramento. The replacement of native vegetation cover of the Pampa biome by agroecosystems is a remarkable process in the "Metade Sul" (MS) of Rio Grande do Sul (RS) mainly from the middle of the last century. The region has since the mid-twentieth century agrarian changes with the expansion of monoculture of rice and soybean, and the creation of rural settlements, resulting in fragmentation of natural cover of this biome. This work has the main objective to analyze the form of occupation of these settlements and the consequent change in the local landscape. The methodology consisted of bibliographic analysis of the process of implementation of rural settlements in MS and in a second moment analysis of land use over a period of 10 years with the aid of satellite image and geoprocessing tools. The results indicate the existence of an intensification of land use to the extent that agriculture is inserted in the settlement, fragmentation of the landscape, and a consequent shredding ecosystem. But we note also that in the last 10 years a decrease in the area devoted to agriculture occurred, which brings us to the hypothesis of a change of culture in the production of settlers, mainly for the production of dairy cattle.

Key words: Rural Sustainable Development. Environmental fragility. Pampa biome.

Theme Area: Environmental technologies applied to agriculture.

Introdução

Os assentamentos rurais implantados na MS do RS a partir de 1980 estão inseridos no contexto da aplicação da função social da terra. Esse conceito norteou os mecanismos constitucionais da reforma agrária, a partir de requisitos ao uso da propriedade para benefício social. Esses mecanismos incidem sobre a matriz fundiária da região, caracterizada por grandes propriedades dedicadas à produção de pecuária extensiva e monocultivos.

A origem dessa característica é atribuída à forma de distribuição de terras da MS pela Coroa Portuguesa. Esta se deu com interesse político-militar em meados do século XVIII na distribuição de grandes lotes de terra, as denominadas sesmarias, com a finalidade de garantir o domínio político da região, ainda em disputa (ROCHA, 2011).

Como resultado desse processo se tem uma forte concentração fundiária na região e a dedicação quase que exclusiva dos proprietários da MS ao manejo do gado. Essa lógica produtiva das “estâncias” resultou em um manejo de baixa lotação das pastagens, que levou a uma seleção natural da vegetação com base no pastoreio, pisoteio e no fogo. Este processo resultou em campos de alta diversidade, com cerca de 400 espécies de gramíneas, 150 de leguminosas e cerca de 3.000 espécies no total do bioma resultante (CRUZ; GUADAGNIN, 2010).

Entretanto, a atividade pecuária em grandes propriedades, que foi capaz por um lado de conservar a biodiversidade local, não teve sucesso no sentido social e econômico. Na segunda década do século XX, se intensificou a estagnação econômica na MS oriunda da crise do modelo de produção pecuária (PICCIN, 2012; ROCHA, 2011).

Na metade do século XX, começa uma nova fase de transformações ambientais no bioma, constituído pelo avanço da agricultura industrial, com o objetivo de superar a crise econômica na região, mas que causou fortes transformações aos ecossistemas da região, descaracterizando o “sistema campo”. Essa transição foi responsável por reduzir a área da cobertura vegetal para 40% da original, com apenas 13% em bom estado de conservação (CRUZ; GUADAGNIN, 2010).

No aspecto das desigualdades sociais e fundiárias da MS, foi a partir de 1980 que os movimentos sociais alcançaram significativas conquistas. A emergência de encontrar colocação para a população excedente da zona rural da Região Norte do Estado, devido ao resultado da subordinação ao capital agroindustrial que gerou êxodo rural, aliada à estagnação econômica e formação latifundiária na MS, além das pressões exercidas pelos movimentos sociais para desapropriações na MS, foram fatores determinantes para as políticas de assentamentos implantadas nesta região a partir dos anos de 1980 (ALVES et al., 2007).

Atualmente no RS estão assentadas aproximadamente 13.000 famílias, dispostas em 330 projetos de assentamento (INCRA, 2011). O município de Santana do Livramento conta com 31 projetos de assentamentos em seu território. O projeto de assentamento São Joaquim, analisado nesse trabalho, foi implantado em 1996 com uma área total de 1.044,10 hectares, uma capacidade de assentar 37 famílias com 28,22 hectares em média, considerando áreas de preservação permanente e reserva legal.

Esse trabalho tem como objetivo principal analisar a forma de ocupação desse assentamento e a conseqüente mudança na paisagem do local, através do uso de ferramentas de geoprocessamento.

De acordo com Xavier da Silva (2001), o geoprocessamento focaliza, primordialmente, o levantamento e a análise de situações ambientais representadas por conjuntos de variáveis georreferenciadas e integradas em uma base de dados digital. Pode-se afirmar que a utilização do geoprocessamento na análise do espaço agrário, possibilita a partir da análise, manipulação e cruzamentos de dados georreferenciados estabelecer relações e correlações entre essas informações.

Com isso pretende-se entender se os agricultores assentados, na condição da pequena propriedade da agricultura familiar, irão se inserir na mesma lógica do agronegócio predominante na fragmentação e substituição da vegetação nativa na região, ou se utilizarão de formas de

manejo sustentáveis, compatíveis com o desenvolvimento rural sustentável nas dimensões sociais, ambientais e econômicas.

Metodologia

A etapa inicial do trabalho consistiu na análise dos relatórios ambientais do INCRA, de 2005, e na busca de referencial teórico, principalmente para entender melhor as formas de ocupação e os motivos socioeconômicos e políticos para a escolha dos locais dos assentamentos.

Após realizou-se no Arcgis 9.3 a digitalização dos dados de uso e ocupação fornecidos pelo instituto no ano de 2005. O INCRA dividiu a terra em áreas de: Agricultura/Solo Exposto; Pousio; Campo Úmido; Campo Seco; Mata e Silvicultura, além de áreas alagadas (Água). Para uma melhor visualização do assentamento como um todo, nesse estudo, não foram digitalizados os rios e estradas, porém estes não foram excluídos no momento da análise.

Considerou-se como “Campo” aquelas áreas com pastagens cultivadas e áreas com uma vegetação típica nativa da região, sendo que ela é úmida quando está próxima de cursos d’água ou vales que permanecem por um determinado tempo encharcados. Considerou-se campo seco ambientes onde não há presença de terras encharcadas ou de possível alagamento.

A classificação de “Mata” se deu apenas às áreas de vegetação nativa nas APPs ou próximo a elas e a “Silvicultura” são para as áreas com plantio planejado de árvores, sendo levados em consideração a homogeneidade e as formas das manchas.

Por fim, através de imagens de satélite foi realizada a interpretação do uso atual do solo (março de 2013). Procurou-se manter os mesmos símbolos, cores e classificação que o instituto, porém foi necessário incluir as classes: Capões/Vegetação Alta e Sede (local de moradia dos agricultores).

Nesse caso considerou-se “Capões” áreas com vegetação alta, normalmente exótica porém que não possui homogeneidade e nem um planejamento aparente no plantio. São áreas mais próximas às sedes e que servem como sombra para as casas e animais.

Resultados

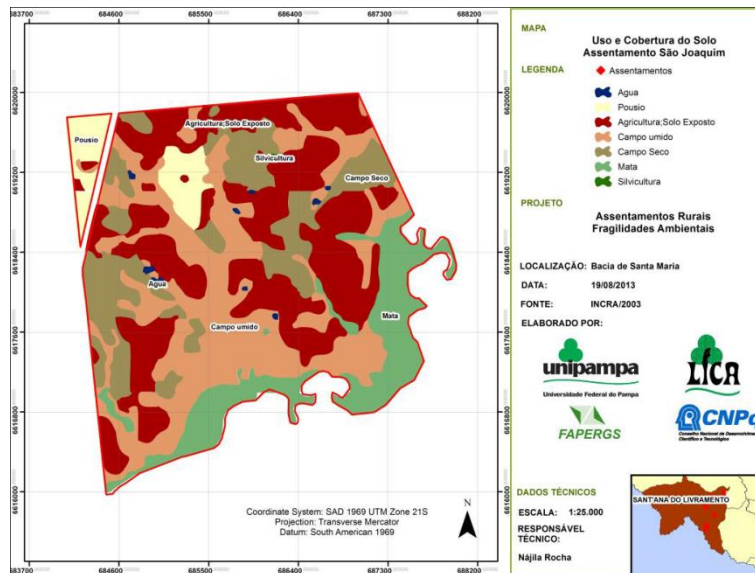
Observa-se na Figura 1 uma grande área cultivada com agricultura e de solo exposto, áreas fragmentadas e espalhadas em todo o assentamento. Não há presença de capões ou de vegetação alta. Nessa época era comum a cultura de soja e milho no assentamento (INCRA 2005), esse tipo de cultivo pode ser considerado um dos mais agressivos ao ambiente pelo excessivo uso de agrotóxicos (pacote agroquímico) que podem ser lixiviados ou incorporados no solo e pela necessidade intensiva de água para irrigação, o que acarreta um possível uso indevido dos recursos hídricos do local, se os produtores utilizarem manejo de irrigação, ou, de forma mais comprometedor, uma dependência do regime de chuvas para a produtividade das culturas. No aspecto socioeconômico a produção de *commodities* na lógica da agricultura industrial representa risco na medida em que a dependência de créditos e insumos externos é alta, e que os agricultores são expostos às variações anuais do regime de chuvas e dos preços do mercado.

Acredita-se que esses foram motivos pela mudança de cultivo optada pelos assentados (Figura 2). A presença de maior quantidade de pastagens nas imagens de 2013 remete à hipótese de uma mudança nos sistemas produtivos com uma dedicação maior a produção de leite, tendência existente nos assentamentos da região. Essa opção ganha credibilidade entre as famílias dos agricultores pela presença de cooperativas que corroboram para a sustentabilidade econômica dos mesmos.

Em relação às características originais do Bioma Pampa a paisagem se modificou independente da escolha do sistema de produção estudada, tanto para soja em 2003 quanto para a produção bovina em 2013. Em relação à produção de leite e à diversificação do uso da terra dos últimos anos, observados na Figura 2, a fragmentação da paisagem aumentou ainda mais, houve um crescimento e aparecimento de fragmentos florestais (capões de vegetação alta) o que, de

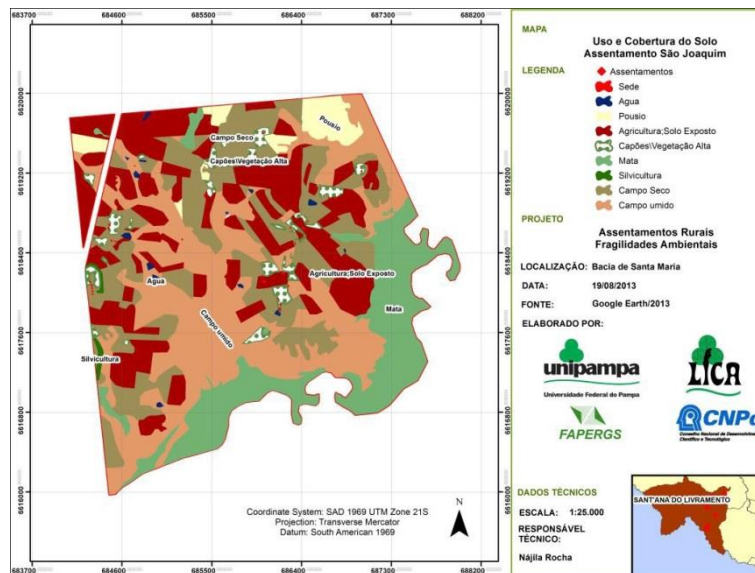
certa maneira, é favorável à manutenção da fauna e flora silvestres pela criação de novos nichos ecológicos.

Figura 1 - Mapa de Uso de Solo



Fonte: IN CRA 2003.

Figura 2 - Mapa Uso de Solo Atual 2013



Fonte: Google Earth 2013.

A implantação do assentamento com a divisão de uma área maior em lotes menores, pressupõe uma maior diversificação no uso da terra, muito em função do caráter de subsistência que predomina na agricultura familiar. Por si só, o retalhamento e a conseqüente redução de áreas torna a paisagem mais heterogênea. A diversificação do uso apenas aumenta esta heterogeneidade.

Conclusão

A partir dos resultados deste trabalho considera-se que a implantação do assentamento São Joaquim causou fragmentação na paisagem, tendo como parâmetro a cobertura nativa do bioma na região. Constatou-se também a existência de áreas com solo exposto onde a vegetação nativa em algum momento foi substituída, antes ou depois da implantação do assentamento. Essa tendência de fragmentação e substituição de ecossistemas é concomitante com o processo existente no bioma, aliado à expansão do agronegócio na região a partir do século XX.

A necessidade de adaptar a produção a sistemas menos dependentes, como no caso da pecuária de leite, demonstra o contexto da agricultura familiar em se diferenciar da lógica do agronegócio, pois este consegue se reproduzir economicamente com uma única cultura em grandes extensões. Este tipo de tendência no assentamento, aliado ao incentivo por meio de políticas públicas, poderá levar os agricultores assentados a uma lógica mais coerente com um desenvolvimento rural sustentável. Isso passa por um compatível manejo dos recursos naturais de cada lote para uma manutenção do capital natural em longo prazo, como única forma de manter uma autonomia produtiva que proporcione reprodução socioeconômica aliada à conservação ambiental.

Por fim, constatam-se fortes contribuições das ferramentas de geoprocessamento no desenvolvimento de estudos que tenham por escopo a visualização de características econômico-socioambientais, uma vez que a distribuição espacial destes fatores tem papel preponderante na análise, como também na formulação de políticas públicas de incentivo à adaptação às potencialidades e limitantes locais.

Obviamente, pela importância social e econômica, esse estudo exige ainda maiores análises referentes à espacialização dos dados e comprovação de determinadas situações *in loco*. Finalmente, análises de discursos através de entrevistas às famílias serão realizadas para confirmar determinadas informações.

Referências

- ALVES, F. D.; SILVEIRA, V. C. P; FERREIRA, E. R. Territorialização camponesa, identidade e reproduções sociais: os assentamentos rurais na metade sul do Rio Grande do Sul. **Campo-Território**: revista de geografia agrária. v. 2, n.4, p. 82-97, ago. 2007.
- CRUZ, R. C.; GUADAGNIN, D. L. Uma pequena história ambiental do Pampa: proposta de uma abordagem baseada na relação entre perturbação e mudança. In: COSTA, B. P.; DIECKEL, M. E. G. (Org.). **A sustentabilidade da Região da Campanha-RS**: Práticas e teorias a respeito das relações entre ambiente, sociedade, cultura e políticas públicas. Santa Maria-RS: UFSM, PPG Geografia e Geociências, Dep. de Geociências, 2010, v. 1, p. 155-179.
- INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Superintendência 11/RS. **Relatório Ambiental do Projeto de Assentamento São Joaquim (Nova Santa Rita) Santana do Livramento/RS**. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.coptec.org.br/mapa/Santana%20do%20Livramento/PA%20S%C3O%20JOAQUIM/RELAT%D3RIO%20AMBIENTAL/Relatorio_Sao_Joaquim.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2013.
- INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Superintendência 11/RS. **Relatório de Gestão do Exercício de 2010**. Porto Alegre, RS. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/index.php/servicos/publicacoes/relatorios/file/708relatorio-de-gestao-2010-sr11-rs?start=20>>. Acesso em: 18 nov. 2011.
- PICCIN, M. B. **Os Senhores da Terra e da Guerra no Rio Grande do Sul**: um estudo sobre as práticas de reprodução social do patronato rural estancieiro. 2012. 457 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2012.
- ROCHA, J. M. **As Raízes da Crise da Metade Sul**: Estudo da formação econômica do Rio grande do Sul. Jaguarão-RS: Fundação Universidade Federal do Pampa, 2011. 192 p.

XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento para análise ambiental**. Rio de Janeiro: D5 Produção Gráfica, 2001. v. 1. 228 p.

Agricultura familiar e agroecologia como práticas transformadoras

Lucas de Lima Fernandes Padoan¹

¹Universidade Federal de Minas Gerais (lpadoan2@hotmail.com)

Resumo

Este trabalho pretende discutir, em linhas gerais, a suma importância de práticas sustentáveis e economicamente viáveis, como a agricultura familiar e a agroecologia. Para tanto, definimos e conceituamos ambas as técnicas, comparando-as com modelos tradicionais. Traçamos uma reconstrução de todo o processo de desenvolvimento das práticas agrícolas a partir do domínio do ambiente pelo ser humano, além de caracterizar a emergência dos modelos postos em questão. Sendo assim, definimos a agricultura familiar e a agroecologia como práticas transformadoras, uma vez que se fazem necessárias para um novo contexto socioambiental no país.

Palavras-chave: Agroecologia; Agricultura familiar; Sustentabilidade.

Área Temática: Gestão ambiental e produção de alimentos

Abstract

This paper discusses in general terms, the paramount importance of sustainable and economically viable practices such as family farming and agroecology, therefore, define and conceptualize both techniques, comparing them with traditional models. We draw a reconstruction of the whole process of development of agricultural practices from the conquest of the environment by the humans, and we characterize the emergence of models called into question. Thus, we define the family farming and agroecology as transformative practices, since it is necessary to make a new social and environmental context in the country.

Keywords: Agroecology; family farming; Sustainability.

Theme Area: Environmental management and food production

Introdução

Este trabalho pretende discutir, em linhas gerais, a suma importância de práticas sustentáveis e economicamente viáveis, como a agricultura familiar e a agroecologia, definindo-as e conceituando-as, evidenciando suas relações com a terra e suas formas de apropriação, além de provar a sua capacidade de transformação na sociedade moderna.

Iremos conceituar ambas as técnicas, indicando as principais características que as determinam e consolidam. Compararemos com outros métodos banhados por tecnologias e produtos químico-industriais, explicitando, principalmente, suas diferenças e objetivos como práticas agrícolas.

Em síntese, objetivamos expor como as práticas estudadas podem ser consideradas transformadoras em meio à sociedade rural e urbana, indicando também as dinâmicas entre o campo e a cidade, evidenciando duas espacialidades distintas, mas, no entanto, complementares.

Metodologia

Esse trabalho é resultado de um processo metodológico dividido em quatro etapas, onde (i) buscamos na literatura dados para realizar um levantamento histórico acerca da emergência da agricultura; (ii) buscamos uma forma de sintetizar a agricultura familiar como um modelo de reprodução social; (iii) a agroecologia como prática, movimento e ciência e, por fim, (iv) caracterizamos a agricultura familiar e a agroecologia como práticas transformadoras em nosso país.

Desse modo, estabelecemos algumas reflexões acerca da problemática no campo, permeando a produção alimentícia e a luta pela significação do espaço, uma vez que estamos tratando de um país que vem segregando as minorias e garantindo os direitos das elites.

Resultados

Emergência da agricultura

Em um primeiro momento, é imprescindível o conhecimento de todo o processo histórico que culminou em na prática da agricultura, e que, apesar de não ser valorizada no meio urbano, é a grande responsável pela movimentação do setor alimentício, não só no Brasil, mas em qualquer lugar do mundo.

Baseando-se na obra de Paulo Oliveira (1989), “Notas sobre agricultura através do tempo”, é possível traçarmos o desenvolvimento das práticas agrícola a partir do domínio do ambiente pelo ser humano.

Pode-se dizer que a agricultura é um fenômeno recente, usada aproximadamente há 10.000 anos, enquanto a existência do homem é estimada em 1.000.000 de anos. Assim, afirma-se que o surgimento da agricultura é oriundo da necessidade do homem (do caçador-coletor), de modo geral, em manejar o alimento a seu favor. Não podemos afirmar que essa atividade veio de uma transformação brutal, mas sim lenta e gradual. Dessa forma, sabemos que o ser humano começou a domesticar certas espécies, dar início ao cultivo, impulsionada por motivos diversificados e escolhendo espécies diferentes por razões distintas.

A emergência da agricultura como prática social, dentre os vários motivos, está a necessidade de introduzir os cereais na dieta alimentar, possibilitando a existência de uma nova economia produtora de alimentos; a confecção de materiais e ferramentas apropriadas; a sedentariedade possibilitada pela agricultura; a criação de animais para o consumo provindo dessa mesma ideia de sedentariedade, fazendo com que a caça se tornasse uma prática desnecessária. Tais conjuntos de características podem significar os principais motivos pelos quais sucederam o surgimento da agricultura e a pecuária.

Ressalva-se a importância da Revolução Neolítica para a agricultura, com a possibilidade de confecção de ferramentas que viabilizam o cultivo e a criação de animais, tornando-se possível trocar uma vida dinâmica como caçador itinerante e dar continuidade a uma vida sedentária e fixa em uma região, proporcionada pela agricultura e pecuária.

Esse consumo de cereais, provindo da agricultura, permitiu um maior crescimento populacional, aumentando a busca por terrenos agricultáveis para alimentar toda a população. Em caso de escassez de terras produtivas, uma crise se instalava no antigo sistema agrário, levando a guerras entre comunidades e famílias ou a migração dos remanescentes.

Com o aumento populacional e a busca por novas terras para a manutenção da nova economia produtora de alimentos, inicia-se a derrubada manual e queimada de árvores para o cultivo em larga escala. Como os instrumentos utilizados eram rudimentares, a utilização do fogo passou a ser mais adotada como medida para limpar uma floresta, seguido da derrubada, viabilizando a terra para a agricultura, pois o fogo limpava rapidamente o espaço e aumentava a fertilidade da terra em função da biomassa vegetal queimada e das cinzas acumuladas sobre a superfície do solo. Com o intenso manejo do fogo para auxiliar na agricultura, adotou-se um sistema de sucessão cultural associado à rotação de terras que após alguns anos de cultivo, tornava-se necessário um tempo de pousio de aproximadamente 38 anos para cada dois anos cultivados.

O crescimento demográfico implicou necessariamente na falta de alimentos e novas falhas no sistema de cultivo. Como alternativa, para evitar a crise, o homem passou a procurar novas áreas e outros estratos naturais para buscar biomassa, provocando mais alterações e desequilíbrios no meio. Entretanto, mesmo assim o denominado Sistema Agrário de Florestas

entrou em crise, pois houve uma pesada diminuição no ciclo natural e um aumento excessivo de indivíduos.

Ao longo do tempo novas técnicas foram surgindo e melhorando a atividade agrícola. Em função da degradação florestal, nas terras mediterrâneas surge o sistema agrário com pousio auxiliado pela tração animal, o qual foi utilizado por toda a Europa até o século XIX, proporcionando o desenvolvimento de novos instrumentos e ferramentas de trabalhos até as primeiras décadas do século XIX, ocorrendo a primeira revolução agrícola contemporânea.

Passou-se a utilizar leguminosas no lugar do pousio, pois assim facilitava a fixação do nitrogênio e ainda servia de alimento para os animais utilizados na tração. Novas técnicas de fertilidade além das leguminosas foram introduzidas também, entre elas a utilização de esterco animal e, por fim, cabe dizer aqui que a introdução do artesanato trouxe inestimáveis melhorias, para a época, em suas ferramentas e instrumentos de tração animal. Oliveira (1989) revela que em poucos decênios houve um incrível aumento nas manufaturas e duplicação na diversificação da produção vegetal e animal, diminuindo gradativamente a fome e as doenças.

Com a revolução industrial proporcionando avanços tecnológicos no século XX, a agricultura se vê hoje mecanizada e permeada por adubo e fertilizantes químicos, uma vez que observa-se o surgimento de novas máquinas e tratores, colheitadeiras, produção de ração animal, pesticidas e dentre outros. Dessa forma a agricultura ganha um novo caráter com o surgimento de latifúndios e monoculturas, visto que intensifica-se a degradação do meio ambiente com novas técnicas e tecnologias danosas ao solo, expondo-o a processos erosivos, promovendo a retirada da cobertura vegetal, levando a poluição de cursos e reservatórios d'água. Tudo faz parte de um sistema agroexportador, a agroindústria, práticas que prevalecem hoje no Brasil.

A agricultura familiar como modo de reprodução social

Ao começarmos a discutir sobre agricultura familiar, primeiramente, devemos conceituar o termo: "Agricultura familiar é aquela em que a família assume o trabalho no estabelecimento produtivo, ao mesmo tempo em que é proprietária dos meios de produção" (Wanderley, 1997, p. 25).

Já para a Food and Agriculture Organization (FAO) e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, a agricultura familiar pode ser definida pela administração da propriedade feita pela família residente, que o trabalho em sua maior parte seja desempenhado por membros da família e que os fatores de produção estejam na mão da família.

No geral, agricultura familiar pode ser definida pela produção agrícola de uma família, onde a força de trabalho é composta pelos próprios membros do núcleo familiar. A produção é destinada principalmente à subsistência, no entanto, pode haver parcelas da produção destinada ao mercado envolvente.

Nesse sentido, afirmamos que a economia se baseia na produção para o autoconsumo, onde o excedente é utilizado, via inserção no mercado envolvente (ou não), para adquirir tudo aquilo que não é possível produzir nas próprias terras. Assim, conceituamos que a autonomia é um fator extremamente importante dentro da, já citada, lógica camponesa. Quanto mais inseridos no mercado envolvente, menos autônomos em relação a sua produção os agricultores se tornam.

A reprodução da agricultura familiar está nos pequenos agricultores, nas pequenas propriedades que, no Brasil, representam estatisticamente o maior número de imóveis, entretanto, os latifúndios apesar de serem relativamente poucos, ocupam a maior área do país, indicando a concentração fundiária presente desde a colonização do país (NEY & HOFFMANN, 2010).

A agricultura familiar se manifesta, principalmente, dentre os pequenos produtores citados, sendo geralmente aquele que reside na zona rural com uma posse de gleba rural de no máximo 50 hectares, sendo que a família constitui a maior parte da mão-de-obra, admitindo-se a contratação de terceiros, geralmente não excedendo mais de três funcionários.

Dessa forma, pode-se dizer que existe um traço marcante entre a propriedade e o agricultor familiar, a noção de pertencimento ainda está muito presente. Geralmente é nesse

mesmo local onde viveram antepassados e constituíram a família por gerações, atribuindo ao local uma simbologia e um sentimento de posse, identidade e principalmente, como já citado, o pertencimento. Assim como pode ser observado por Silva e Mendes (2010, p.3).

Assim, a agricultura familiar trata-se de um segmento que preserva até onde pode, os seus costumes e valores, práticas, saberes e crenças. São costumes relacionados ao trabalho, ao convívio social, às relações sociais, à religiosidade e à fé que, por sua vez, se constituem e se traduzem por meio de práticas, hábitos e símbolos, muitos deles dogmatizados e sacralizados que se reproduzem e se mantêm de geração em geração por meio da cultura, constituindo suas identidades.

Os pequenos proprietários e agricultores familiares são invisíveis para a sociedade urbana, sofrem com o preconceito e são classificados como antiquados, ou seja, são constantemente colocados à margem da sociedade “moderna”, são expelidos pelo sistema capitalista e, ao mesmo tempo, são obrigados a servi-lo como produtor de alimentos. São os pequenos produtores que abastecem os grandes centros urbanos com sua produção. São eles que oferecem alimentos para os mercados, sacolões, feiras semanais e supermercados. Estatisticamente falando, são os agricultores familiares que colaboram com cerca de 60% dos alimentos consumidos nos grandes centros urbanos do Brasil. Segundo o Censo Agropecuário em 2006, o agricultor familiar é responsável pela produção de 87% da produção nacional da mandioca, 70% de feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz e 21% do trigo. Já na pecuária o agricultor familiar é responsável por 60% do leite, 59% da carne suína, 50% das aves e 30% da carne bovina. No geral, acredita-se que a agricultura familiar represente cerca de 37,8% do valor bruto da produção agropecuária.

A modernização agroindustrial tem dado novas características e transformado pequenas unidades familiares, principalmente na Região Sul do país. Os produtores que não se integraram à modernização agroindustrial buscaram novas alternativas para continuar a reproduzir seu meio de vida. Um exemplo dessas “resistências” são os assentamentos ou até a migração inversa (MEDEIROS, 2007, p.04-06).

Entretanto, essa prática vem enfrentando diversos problemas no que se refere a políticas públicas e planejamento, seja em nível municipal, estadual, federal, ou até mesmo em nível regional. Assim como expressa Alberto Portugal, diretor presidente da Embrapa, em um artigo publicado na revista *Agroanalysis*:

O desafio é maior se for considerada a diversidade de situações. Quando se analisa o cenário em que se insere a agricultura familiar observa-se que os problemas são diferentes para cada região, estado ou município. No Norte há dificuldades de comercialização pela distância dos mercados consumidores e esgotamento da terra nas áreas de produção. No Nordeste são minifúndios inviáveis economicamente. No Sudeste é a exigência em qualidade e saudabilidade dos produtos por parte dos consumidores. No Sul é a concorrência externa de produtos do Mercosul (PORTUGAL, 2004).

A agricultura familiar, no final das contas é marcada por crenças, práticas tradicionais, valores morais e éticos, simbologias e sentimentos de identificação e pertencimento, provando que o agricultor familiar é a base, é um dos fomentadores da economia brasileira, acabando com a ideia de atraso que constantemente é vinculado injustamente.

A agroecologia como prática, movimento e ciência

O termo “Agroecologia” passou a ser empregado de forma efetiva, a partir de 1970, quando agrônomos passaram a observar a importância da ecologia nos sistemas agrícolas. Entretanto, passou a ser difundida e considerada como uma ciência aplicada à agricultura só a partir da década de 80.

Pode ser compreendida em três segmentos distintos, como ciência, movimento e prática. Ao defini-la a partir da ideia de ciência (ou disciplina científica), a agroecologia apresenta um conjunto conceitual para os estudos e sistemas agrários, de caráter multidisciplinar, permitindo a introdução da noção de sustentabilidade (ALTIERI, 1999).

Conceituando perante a ideia de prática, devemos entender como uma aplicação direta das ideias difundidas, estabelecendo uma nova relação entre a sociedade e a terra, levando em consideração, principalmente, o saber popular e tradicional impregnados em comunidades. A proposta principal dessas práticas está na oposição do agronegócio e, sobretudo, provar que é possível garantir uma vida saudável com produtos orgânicos e sem nenhum insumo químico. Assim, pode-se dizer que as práticas agroecológicas podem ser consideradas uma resistência da agricultura familiar dentre os pequenos proprietários para com o agronegócio.

A agroecologia em si, é uma abordagem provinda da agricultura que se baseia nas dinâmicas naturais, dentre elas a sucessão ecológica, permitindo a manutenção da fertilidade do solo, admitindo assim o cultivo sem o uso de agrotóxicos ou fertilizantes químicos. Posto isso, é sempre importante lembrar de sua conexão com o saber das comunidades tradicionais, uma vez que o conhecimento da terra transmitido de geração em geração se faz de extrema importância (LEFF, 2006).

Dentre as diversas práticas agroecológicas, visando a qualidade de vida perante uma atividade economicamente viável, a compostagem e o controle biológico estão presentes como atividades paralelas ao uso intensivo de produtos químico-industriais e a utilização de outros meios e ferramentas danosas ao meio ambiente.

Já como movimento, pode-se dizer que observa-se cada vez mais uma estruturação social da agroecologia com o surgimento de diversas entidades, organizações e mobilizações sociais visando à popularização dessas práticas já citadas.

Ao falarmos em agroecologia e saber tradicional, sempre poderemos atrelar comunidades indígenas e camponesas tradicionais, já que possui uma relação totalmente distinta com terra da lógica capitalista. Esses povos possuem uma afinidade de comunhão com a terra, uma relação de dependência e necessidades, portanto, sendo preciso manter as práticas tradicionais disseminadas em suas comunidades.

A validação do paradigma da Agroecologia não se produz conforme as regras da produção científica convencional, mas através da experiência dos saberes práticos. São conhecimentos que se aferram à terra conduzido por saberes individuais dos produtores diretos. Neste sentido, deveríamos falar, sobretudo, de "saberes agroecológicos", que envolvam o sujeito do conhecimento, como nos tempos dos saberes tradicionais, em que a vida cotidiana e produtiva estava arraigada nas artes e ofícios, na maestria própria da execução de práticas guiadas por regras, mas onde a criatividade individual não estava submissa a um mecanismo tecnológico e científico imposto de cima e de fora do âmbito dos modos de vida das pessoas (Leff, 2002, p. 44).

Desse modo, a agroecologia não é só uma caixa de ferramentas ecológicas a ser aplicadas, leva-se em conta questões culturais e comunitárias enraizadas nos agricultores para o sucesso do método (LEFF, 2002). As práticas agroecológicas estão sempre adaptadas ao meio ou localidade de inserção da comunidade, conciliando-se com todas as condicionantes geográficas, climáticas e ambientais, entretanto, hoje, essas limitações estão cada vez menores em função da emergência de novas tecnologias, do surgimento do transgênico (o qual ainda nem sabemos suas implicações para a saúde humana), a utilização de produtos químicos para a transformação e adaptação do solo a determinados tipos de cultivos, e, por fim, a mecanização de atividades anteriormente aplicadas por braços humanos.

A agroecologia, portanto, surge de um conjunto de conhecimentos, técnicas e saberes que assumem princípios ecológicos e mantêm valores culturais embasados nas práticas agrícolas (LEFF, 2002). Observa-se, no entanto, que, com o passar do tempo essas práticas cruas, com o advindo da tecnologia e da necessidade de um crescimento econômico exagerado, foram "capitalizadas" e sofreram com um processo de transformação que hoje chamamos de agronegócio.

Dessa forma, nos resta entender todo o processo de organização da agroecologia, a contraposição ao agronegócio e a um sistema agroexportador, visando à introdução de ideias

sustentáveis em uma sociedade que, em sua grande maioria, se encontra inerte às questões que envolvem o futuro da humanidade em meio a uma crise ambiental.

Agricultura familiar e Agroecologia como práticas transformadoras

Tanto a agricultura familiar e agroecologia podem estar mutuamente relacionadas a práticas transformadoras, ou seja, atuarem como ferramentas viáveis para garantir a transformação da estrutura moderna da sociedade em qualquer sentido, seja social, político ou econômico.

Nota-se que a agricultura familiar no Brasil tem suma importância não só para a economia, mas para a garantia do abastecimento dos grandes centros urbanos. Como já expresso, a agricultura familiar chega a ser responsável por nada menos que 60% dos alimentos que chegam às grandes cidades. Para tanto, existem centros de abastecimentos como o CEASA (Centrais Estaduais de Abastecimento), onde toda a produção agrícola deve ser direcionada antes de abastecer as cidades. Esses centros de abastecimentos estão em sétimo lugar entre as riquezas geradas por Minas Gerais, cumprindo o elo existente entre a produção e o consumo de alimentos.

Em função dessa notada importância da agricultura familiar, o governo passou a dar mais atenção a essa categoria desde a década de 90, materializando seu interesse em políticas públicas como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e na criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Essas novas políticas oriundas desse interesse governamental têm gerado bons resultados para ambas as partes, ou seja, têm atendido algumas das reivindicações por parte dos trabalhadores rurais e cedido a pressões de movimentos sociais.

Da mesma forma que a agricultura familiar veio ganhando atenção, o mesmo ocorre com a agroecologia, em função de uma crescente necessidade de inserir uma sustentabilidade ecológica na produção agrícola.

A agroecologia tem se tornado, sobretudo, chave para transformações não só no campo, mas também nas cidades, já que tem sido utilizada constantemente por ONGs visando à inclusão social e utilização consciente de lotes e espaços vagos nos grandes centros urbanos.

Observa-se, portanto, a capacidade de ambas as práticas de contraporem ao agronegócio, de proporem uma produção orgânica, sem dependência de insumos químicos e alta mecanização, sem a exploração do trabalhador rural e, sobretudo, sem a monocultura. Assim, ressaltamos suas importâncias como práticas sustentáveis e opostas à lógica do capitalismo, sendo capaz de garantir transformações no âmbito social, econômico e político, através da intervenção, principalmente, na mentalidade do brasileiro.

Conclusões

Em síntese, analisamos todo o processo de surgimento e consolidação da agricultura e suas práticas. Observamos que o seu caráter transformador, independente de que forma é aplicada, está continuamente ligada à história da humanidade como um todo.

A agricultura, de maneira geral, está associada de forma inevitável e impreterível a qualquer sociedade, é por isso que podemos afirmar que existem tantos conflitos socioambientais. O que inicialmente originou-se como uma atividade precisamente para a subsistência como forma de se atingir um estado de afluência, hoje, pode ser colocado como uma atividade econômica, visando o lucro para o reinvestimento do capital, se analisado da ótica do agronegócio.

Ao pensarmos em uma transição agroecológica, nos deparamos com a questão principal: é realmente possível transitar de um método regado a produtos químico-industriais e técnicas agressoras à natureza, para um modelo de base ecológica? Não há dúvidas que as práticas agroecológicas trazem, de forma integrada, a produção agrícola e a conservação do meio, proporcionando uma melhoria na qualidade de vida. Entretanto, a viabilidade desse processo, dessa transição, ainda é muito baixa, uma vez que não há formas de atravessar a bancada rural com iniciativas e mobilizações sociais, ainda mais sem o apoio do governo, que se mantém inerte

quando se trata de assuntos polêmicos como a transição agroecológica, reforma agrária e muitas outras questões conflitantes que permeiam o campo.

Atualmente já existem muitas iniciativas populares, a sociedade já vem se organizando com as ideias de promover práticas sustentáveis no campo e, inclusive, nas cidades, no entanto, o governo não toma atitudes suficientes para fazer valer a teoria na prática. Ressaltamos, portanto, que não faltam iniciativas e nem força de vontade por parte da população, é necessário, que o governo busque formas eficientes de atuar em conjunto, estar lado a lado para que uma transição agroecológica no Brasil saia da utopia e possa vir a se tornar uma realidade.

Referências

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia**: Bases científicas para uma agricultura sustentável. Montevideo: Nordan Comunidad, 1999.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/>>. Acesso em: 08 jun. 2012.

LEFF, Enrique. Agroecologia e saber ambiental. **Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, jan./mar. 2002.

LEFF, Enrique. **A Racionalidade Ambiental**: a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

MEDEIROS, R. M. V. **A produção familiar e suas diferentes formas de representação**. Abordagens teóricas em geografia agrária. Rio de Janeiro: UERJ, 2007.

NEY, Marlon Gomes; HOFFMANN, Rodolfo. Educação, concentração fundiária e desigualdade de rendimentos no meio rural brasileiro. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 47, n. 1, mar. 2009.

OLIVEIRA, H. B. Paulo. **Notas sobre agricultura através do tempo**. FASE, p. 03-75. Rio de Janeiro. 1989.

PORTUGAL, Alberto. **O desafio da agricultura familiar**. Embrapa. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2002/artigo.2004-12-07.2590963189/>>. Acesso em: 06 jun. 2012.

SILVA, Juniele; MENDES, Estevane. **Agricultura familiar e cultura**: identidades e territorialidades. Encontro Nacional de Geógrafos (ENG), 2010.

WANDERLEY, Maria de Nazareth. Raízes Históricas do Campesinato Brasileiro. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 20., GT 17, **Processos sociais e Agrários**. Caxambu, MG. Out. 1996.