

Gestão Ambiental: um estudo na região da Quarta Colônia Italiana do Rio Grande do Sul

João Fernando Zamberlan ¹	Gilfredo Castagna ²	Vitor Francisco Schuch Jr. ²	Carlos Otávio Zamberlan ³	Camila Silva de Oliveira ²
jfzamberlan@mail.ufsm.br	gilfredo.castagna@ulbra.br	vfschuch@bol.com.br	otaviozamberlan@yahoo.com.br	extensao@ulbra.br

1 Universidade Federal de Santa Maria (UEMS), Doutorado em Engenharia Agrícola – Santa Maria, RS, Brasil

2 Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Curso de Administração – Santa Maria, RS, Brasil

3 Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Curso em Administração – Ponta Porã, MS, Brasil

RESUMO

Com a vinda dos imigrantes italianos, no ano de 1877 para a denominada Quarta Colônia, iniciou-se o processo de depleção dos recursos naturais devido à retirada de madeira e a abertura de área para cultivo agrícola. O trabalho foi realizado com produtores de hortifrutigranjeiros dos municípios de Silveira Martins, Nova Palma e Ivorá, selecionados devido a sua área territorial que encontrar-se inserida nas encostas da Serra Geral, cuja fragilidade ambiental é maior. O objetivo principal é verificar o grau de consciência com relação aos riscos ambientais que os produtores possuem e os meios que utilizam na minimização desses riscos. Foram aplicados questionários do tipo fechado a todos os produtores de hortifrutigranjeiros dos referidos municípios baseado em listas fornecidas pelas secretarias de agricultura municipais. Concluiu-se que, de maneira geral, os produtores estão conscientes dos riscos ambientais do cultivo em região de encostas; todavia, são as áreas de maior cultivo na região. No entanto, percebe-se que, mesmo utilizando as áreas de encostas, os produtores tomam precauções com relação ao uso da água e fertilização do solo.

Palavras – chave: desenvolvimento sustentável; recursos naturais; gestão ambiental.

1. INTRODUÇÃO

Há anos desde que o Brasil foi colonizado, se iniciou a depleção de nossos recursos naturais em prol do desenvolvimento econômico e social, um modelo extrativista e antropocêntrico, infelizmente incorporado a nossa cultura. A utilização do solo pelas atividades agrícolas promove alterações nos processos biológicos, físicos e químicos do ambiente e tais alterações devem ser monitoradas e avaliadas para implementar ações corretivas da degradação que por ventura existam (Merten & Minella, 2002). A agricultura como um todo pode ser fonte de degradação e contaminação pontual ou difusa. Uma contaminação pontual, por exemplo, é aquela causada pela criação de animais onde os dejetos são lançados diretamente no ambiente, já a difusa é aquela que provém de um deflúvio superficial (Merten & Minella, 2002).

A grande dimensão que tem tomado os impactos ambientais nos força a criarmos alternativas para um desenvolvimento econômico racional e ambientalmente correto. Todas as transformações na forma de se produzir e na adoção de técnicas menos agressivas ambientalmente, são oriundas de ações governamentais, legislações e pressões da sociedade. Segundo Neumann e Loch (2002), no caso do Brasil, os instrumentos de gestão ambiental

pública são essencialmente compostos por instrumentos de comando e controle, atribuindo-se penalidades. O objetivo é o de implementar uma gestão ambiental dentro das organizações incorporando uma variável ambiental junto à produção, utilizando racionalmente os recursos naturais, adotando novas tecnologias que permitam uma maior eficiência e economia no uso de energia bem como de todos os recursos naturais principalmente água e solo. Da parte que compete ao governo, as políticas de gestão ambiental adotadas deveriam ser, além das de controle, as de incentivos econômicos e redução de incentivos a atividades que possuem impacto negativo no ambiente (NEUMANN & LOCH, 2002), desta forma premiando quem produz de forma sustentável e onerando os que o fazem.

Quando falamos em sustentabilidade logo pensamos em conservação ambiental. A sustentabilidade na agricultura é a utilização de um conjunto de técnicas e manejos racionais de menor impacto ambiental, para que desta forma fiquem asseguradas à capacidade de satisfazer as necessidades da atual e das futuras gerações. Segundo Lago e Pádua (1984), devemos optar por um crescimento econômico controlado, que minimize os impactos ambientais e proporcione equidade social.

A produção agrícola regional é à base de sustentação econômica para as famílias da Quarta Colônia de Imigração Italiana, herança trazida por seus antepassados, que ali se estabeleceram e começaram a cultivar a terra, iniciando o processo de degradação. Hoje, a região possui uma pequena parcela de Mata Atlântica do estado, sendo considerada reserva de biosfera (MARCUSO et al., 1998). A necessidade de área para o cultivo de alimentos, mesmo que no início tenha sido somente para subsistência, se tornou fonte de renda para as famílias da região. Legalmente a área não pode sofrer alterações para o uso agrícola, restringindo a sua expansão. Também se somam as questões legais, a desvalorização de seu trabalho, obrigando os produtores, muitas vezes, a saírem de suas terras, pois com a queda de preço dos produtos e o cultivo de commodities em áreas reduzidas já não os remuneram como anteriormente.

Alguns municípios da quarta colônia possuem ainda um agravante, estando localizados em áreas de encostas, cujas características são propícias a degradação ambiental acelerada, se certos cuidados não forem tomados na produção agrícola, bem como estarem conscientes dos riscos que suas terras possuem, podendo vir a inviabilizar a produção local de alimentos. Áreas com acentuada declividade quando cultivadas de forma inadequada podem tornar-se improdutivas em um curto espaço de tempo, devido à perda da fertilidade natural pelo processo erosivo, bem como, causar uma queda na qualidade da água dos mananciais hídricos a jusante dessas áreas.

Com a baixa remuneração aliada ao baixo nível tecnológico de muitos produtores não se consegue produzir em escala para atender a demanda do mercado consumidor por hortifrutigranjeiros, que acabam complementando sua renda através da produção de commodities como a soja, milho e principalmente fumo.

O estudo em questão procurou identificar o grau de conscientização e a utilização de certas técnicas conservacionistas de produção, bem como alguns cuidados básicos com relação à unidade de produção agrícola e manejo dado às culturas em áreas de encostas da Quarta Colônia de Imigração Italiana.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado com produtores de hortifrutigranjeiros na região da Quarta Colônia de Imigração Italiana, localizada entre as coordenadas geográficas 29°09' 15,39" e 29°58' 37,68" de latitude sul e 53°55' 12" de longitude oeste, mais precisamente

nos municípios de Silveira Martins, Ivorá e Nova Palma, pois, dentre todos os municípios da região, são os que possuem quase que totalidade de seu território em áreas de encostas. Os solos predominantes na região são os das unidades de mapeamento Ciríaco, Santa Maria e Oásis (BRASIL, 1973). O clima da região, segundo a classificação climática de Köppen é o Cfa do tipo fundamental temperado úmido, com chuvas bem distribuídas durante o ano sem estação seca definida e possuindo temperatura do mês mais quente superior a 22°C e do mês mais frio superior a -3°C (MORENO, 1961).

A Quarta Colônia foi criada no ano de 1877, teve, com a chegada dos imigrantes italianos, iniciada a depleção das áreas de florestas cedendo espaço para a agricultura e retirada de madeiras nobres, promovendo desta forma, o processo de fragmentação das florestas (ITAQUI, 2002). Atualmente a base econômica dos municípios da região está calcada na agricultura, principalmente de batata inglesa, fumo, milho e feijão (ITAQUI, 2002, p.35-36).

O que se levou em consideração, para a escolha dos municípios de Silveira Martins, Nova Palma e Ivorá foi à fragilidade ambiental de seus territórios, por possuir alta suscetibilidade à degradação ambiental estando inseridos em áreas de encostas.

Foi aplicado questionário do tipo fechado a todos os produtores de hortifrutigranjeiros da região, baseada no cadastro fornecido pelas prefeituras municipais e CONDESUS. Uma equipe com quatro bolsistas e um professor, aplicou o questionário nas unidades de produção, em três dias da semana, durante os meses de outubro, novembro, dezembro de 2005 e janeiro de 2006.

O trabalho teve início no município de Silveira Martins, após foi realizado em Nova Palma e finalmente no município de Ivorá. Todas as unidades de produção foram georreferenciadas por meio de um GPS 12 da Garmin, que posteriormente gerou um mapa da distribuição espacial dos produtores agrícolas dos municípios pesquisados.

Os resultados foram analisados estatisticamente pelo programa SPSS 13.0 for Windows, obtendo-se as modas, as médias, o desvio padrão e as frequências.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As áreas em questão foram escolhidas para serem pesquisadas pela fragilidade de seu ambiente, devido a sua declividade, possuir inúmeras nascentes e riachos, bem como serem áreas de recarga dos aquíferos. A exploração agrícola em áreas como essa necessitam de técnicas de baixo impacto ambiental e que proporcione uma utilização mais racional e eficiente dos recursos naturais.

3.1. Conscientização das áreas de risco pelo produtor

O passo inicial para se implementar um programa de desenvolvimento rural sustentável é identificar qual o grau de conscientização dos produtores com relação ao tipo de área, quais os riscos ambientais e quais técnicas são utilizadas ou não nas unidades de produção agrícola.

Iniciou-se o questionamento procurando-se identificar o grau de conscientização da fragilidade ambiental regional e os riscos de degradação que as áreas possuem. A Tabela 1 nos mostra as porcentagens de conscientização nos três municípios pesquisados.

TABELA 1- Grau de conscientização dos produtores em três municípios da Quarta Colônia de Imigração Italiana.

Alternativas	Frequências					
	Silveira Martins		Ivorá		Nova Palma	
	Abs	%	Abs	%	Abs	%
Pouco	5	21,7	13	37,1	1	12,5
Sim	17	73,9	19	54,3	7	87,5
Não	1	4,3	3	8,6	-	-
TOTAL	23	100,0	35	100,0	8	100,0

Verifica-se que nos municípios de Silveira Martins e Nova Palma a maioria dos produtores estão cientes dos riscos ambientais daquelas áreas 73,9 e 87,5 respectivamente, como também, do conhecimento das técnicas de cultivo que visam à conservação dos recursos naturais. Já no município de Ivorá, 45,7% dos seus produtores possuem pouco conhecimento sobre novas técnicas ou mesmo sobre os riscos de degradação que estão expostas suas próprias terras e que estas necessitam de preservação. Esta porcentagem é bastante significativa, sendo a economia municipal baseada na agricultura, principalmente fumageira, onde se utiliza ainda o cultivo convencional de preparo de solo aliado ao uso de uma grande quantidade de insumos agrícolas como, por exemplo, a adubação nitrogenada.

3.2 cultivo das encostas na região

As áreas territoriais dos três municípios se encontram inseridas em região de declividade acentuada, caracterizada pela fragilidade ambiental e rica em matas nativas. A ocupação e uso dos solos pelas atividades agrícolas interferem e alteram os sistemas naturais (MERTEN & MINELLA, 2002), pois de nada adianta possuir terras e água em abundância se suas características qualitativas estiverem comprometidas tornando sua utilização inviável para determinadas finalidades.

A Tabela 2 mostra que no município de Silveira Martins 43,5% cultivam as encostas da região, principalmente com culturas anuais, 39,1% não utilizam essas áreas para cultivo e 17,4% parcialmente ou de vez em quando. Em Ivorá 74,3% utilizam essas áreas, 17,1% utilizam pouco e 8,6% não cultivam nas encostas. Nova Palma também como os demais utilizam suas áreas de encostas para produzir na proporção de 87,5% e não utilizam 12,5%.

Ivorá teve o maior índice e deve-se a maior quantidade de lavouras de fumo do município que tradicionalmente são cultivadas nestas áreas.

Salienta-se que os municípios escolhidos são de predominância de regiões de encostas, esse fato leva aos resultados constatados na Tabela 2. Não havendo possibilidade de cultivar em outras regiões, os produtores obrigam-se ao cultivo em encostas.

TABELA 2- Cultivo de produtos agrícolas em áreas de encostas em três municípios da Quarta Colônia.

Alternativas.	Frequências					
	Silveira Martins		Ivorá		Nova Palma	
	Abs	%	Abs	%	Abs	%
Pouco	4	17,4	6	17,1	-	-
Sim	10	43,5	26	74,3	7	87,5
Não	9	39,1	3	8,6	1	12,5
TOTAL	23	100,0	35	100,0	8	100,0

3.3. Prática de fertilização dos cultivos

Este tipo de prática é extremamente nociva ao ambiente, principalmente aos corpos d'água e lençol freático que podem vir a ser contaminada através da lixiviação e escorrimento superficial desses resíduos e produtos químicos aplicados nas áreas agrícolas a montante.

Na Tabela 3, temos as frequências e porcentagens relativas à utilização de fertilizantes no cultivo agrícola das unidades de produção sendo ele de origem química ou orgânica.

TABELA 3- Frequência de utilização de fertilizantes na produção agrícola.

Alternativas.	Frequências					
	Silveira Martins		Ivorá		Nova Palma	
	Abs	%	Abs	%	Abs	%
Pouco	1	4,3	2	5,7	-	-
Sim	21	91,3	31	88,6	8	100,0
Não	1	4,3	2	5,7	-	-

TOTAL	23	100,0	35	100,0	13	100,0
--------------------	-----------	--------------	-----------	--------------	-----------	--------------

Temos que em ampla maioria dos produtores conforme Tabela 3, utilizam alguma forma de fertilização nas suas produções tanto química quanto orgânica, sendo que, se aplicadas em altas doses podem vir a ser uma fonte de contaminação principalmente dos cursos d'água a jusante dessas áreas. Portanto, a utilização de fertilizantes sem critérios técnicos definidos pode vir a se tornar um fator de degradação ambiental, pois os resíduos aplicados no solo podem vir a lixiviar ou mesmo escorrer pela superfície quando da ocorrência de enxurradas. As culturas anuais como soja, milho e fumo cultivados nestas áreas necessitam de um aporte de nutrientes via fertilização para se atingir boas produtividades e não ocorra a espoliação de sua fertilidade natural.

Tais culturas com exceção do fumo não remuneraram adequadamente os produtores por se tratarem de commodities em que muitos em todo o mundo produzem, sendo que seus preços estão atrelados ao câmbio ocorrendo flutuações e variações constantes, e que para se obter alta remuneração deve-se produzir em grandes quantidades o que não é o caso da região.

Uma alternativa para estas áreas, seria a utilização de culturas perenes onde não haveria o revolvimento do solo, possui-se um maior valor comercial e que fosse possível ser agregado valor no produto com sua elaboração, ou seja, um produto in natura que passe por um processo de industrialização e nele se agregue valor, desenvolvendo assim a economia regional em diferentes níveis.

3.4. Destinação das embalagens dos agrotóxicos

O próximo questionamento foi referente ao destino das embalagens de agrotóxicos usados na produção agrícola e que atualmente possui uma legislação bastante rígida tendo em vista o problema ambiental causado por este tipo de contaminação. A Tabela 4 mostra os tipos de destinos que são dados as embalagens dos insumos utilizados na produção agrícola regionais.

TABELA 4- Destinos das embalagens de agrotóxicos nas unidades de produção.

Alternativas.	Frequências					
	Silveira Martins		Ivorá		Nova Palma	
	Abs	%	Abs	%	Abs	%
Incinerado	2	11,1	1	2,9	-	-
Galpão	2	11,1	2	5,9	-	-
Céu aberto	-	-	0	0	-	-
Enterrado	1	5,6	0	0	-	-
Devolvido a empresa	13	72,2	31	81,0	8	100,0

TOTAL	18	100,0	34	100,0	13	100,0
--------------------	-----------	--------------	-----------	--------------	-----------	--------------

Constatou-se que por força da legislação e da logística desenvolvida para o destino das embalagens de agrotóxicos utilizados nas produções agrícolas regionais a maioria é devolvida a empresa que os comercializou em todos os municípios pesquisados. No município de Silveira Martins 22,2% dos produtores utilizam técnicas como a incineração e o enterro de embalagens como prática usual de descarte, corroborando para degradação ambiental podendo desta forma contaminar o solo, águas bem como da atmosfera, através da emissão de poluentes oriundos da incineração das embalagens.

O fato de existir uma legislação que controla esta prática, força os produtores a segui-la para não serem multados e incorrer em mais custos.

3.5. Proteções das fontes e cursos d' água

Outra questão ambiental abordada no questionário foi à questão hídrica, pois todas as propriedades utilizam este recurso para o abastecimento de suas casas, agroindústrias e alguns em sua produção agrícola através da técnica da irrigação.

Uma das questões levantadas, foi a da proteção dos cursos d'água existentes na propriedade e se era prática usual a utilização de proteções de nascentes, riachos, córregos e rios. A região é rica em nascentes, e é ponto de recarga de aquíferos e rios, tendo uma importância ambiental muito grande. A preservação de suas características qualitativas sejam elas químicas, físicas ou biológicas passa impreterivelmente pela proteção das fontes deste recurso, procurando manter seus atributos qualitativos inalterados. Todo e qualquer manejo dado à bacia de entorno, terá reflexos nos cursos d'água principalmente em seus aspectos qualitativos (ZAMBERLAN, 2007). A Tabela 5 mostra as porcentagens com que os produtores regionais utilizam proteger os recursos hídricos de sua propriedade, como a manutenção de matas ciliares, etc.

TABELA 5- Frequência da utilização de proteções das fontes de água.

Alternativas.	Frequências					
	Silveira Martins		Ivorá		Nova Palma	
	Abs	%	Abs	%	Abs	%
Pouco	1	4,3	3	9,1	1	12,5
Sim	15	65,2	24	72,7	6	75,0
Não	7	30,4	6	18,2	1	12,5
TOTAL	23	100,0	33	100,0	8	100,0

Constatou-se que a maioria dos produtores entrevistados nos municípios em questão mantém protegidas as fontes de água existentes na propriedade, mantendo a vegetação ciliar

de entorno, mantendo os locais isolados dos animais evitando que se degrade e haja contaminação da água, que inclusive, muitas vezes é utilizada para o abastecimento das residências e outros múltiplos usos. Zamberlan (2007), estudando a qualidade das águas de reservatórios superficiais, constatou que os piores níveis no que diz respeito aos parâmetros químicos e físicos da água se encontravam nos reservatórios onde a produção agrícola e pecuária era mais intensiva e onde a cobertura vegetal de entorno era insuficiente. Isto vem a corroborar com a tese de que é importante conservarmos as áreas de entorno dos recursos hídricos ou manejá-las de forma racional quando cultivadas.

3.6. Localização de pocilgas e outras estruturas para animais em relação aos corpos de água

Com relação à localização espacial das instalações dos animais, estas podem vir a ser uma fonte contaminante de nascentes, rios, riachos, açudes e lençol freático, principalmente com relação a coliformes fecais e nitratos.

A Tabela 6 mostra que 95,7% das instalações de animais em Silveira Martins, como pocilgas, galinheiros, estábulos não se localizam próximas a cursos d'água ou outra fonte hídrica e somente 4,3% das instalações estão próximas ou a montante deste recurso natural. Em Ivorá 77,2% estão distanciados destes recursos, 17,1% próximos e 5,7% a pelo menos 50m. No município de Nova Palma a totalidade das instalações, 100%, encontram-se distantes de cursos d'água.

TABELA 6- Proximidade das instalações de animais em relação aos recursos hídricos da propriedade.

Alternativas.	Frequências					
	Silveira Martins		Ivorá		Nova Palma	
	Abs	%	Abs	%	Abs	%
Pouco	-	-	2	5,7	-	-
Sim	1	4,3	6	17,1	-	-
Não	22	95,7	27	77,2	5	100,0
TOTAL	23	100,0	35	100,0	13	100,0

3.7 Interesse em participar de projetos e ou programas de desenvolvimento regionais sustentáveis

De acordo com a tabela abaixo, que expressa o interesse do produtor em participar de programas de desenvolvimento econômico regional baseado nos princípios de sustentabilidade, atestou-se que 69,6% estariam dispostos a se engajarem em um programa desta natureza se por ventura este fosse implementado, 17,4% talvez se interessassem e 13% não participariam no município de Silveira Martins. Em Ivorá 80% estaria disposto 5,7% não e 14,3 pouco interessado. Na região de Nova Palma, 62,5% demonstraram interesse, 25% não e 12,5% mostraram-se pouco interessados.

TABELA 7 – Interesse na participação de projetos de desenvolvimento regionais sustentáveis

Alternativas.	Frequências					
	Silveira Martins		Ivorá		Nova Palma	
	Abs	%	Abs	%	Abs	%
Pouco	4	17,4	5	14,3	1	12,5
Sim	16	69,6	28	80,0	5	62,5
Não	3	13,0	2	5,7	2	25,0
TOTAL	23	100,0	35	100,0	8	100,0

Há por parte dos produtores da quarta colônia de imigração italiana um evidente interesse em participar de projetos cujo objetivo seja o de criar desenvolvimento em sua forma mais plena para a região. Visto que, atualmente os mais jovens deixam as propriedades rurais e tem contribuindo para o inchaço das cidades em busca de trabalho, pois na região a carência de alternativas é uma realidade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Rucheinsky (2004), se está atualmente em uma bola de neve, onde precisamos gerar emprego e renda, para isso necessita-se de mais consumo, que gera mais produção, que gera uma utilização maior dos recursos naturais, que gera mais renda do trabalho e novamente se amplia o consumo. A introdução da gestão ambiental nestas áreas é imperativa para a manutenção do meio ambiente aliada a técnicas modernas de produção que sejam adaptadas ao tipo de solo, topografia e que procure respeitar e otimizar a cultura da sociedade regional. A agricultura é a mola mestra propulsora do crescimento econômico, desde que se tenham níveis elevados na alocação de recursos (MOURA et al., 1999). A sustentabilidade ambiental local exige que se conheçam as diversas unidades naturais a serem manejadas e se adapte a produção às leis ecológicas que mantêm as capacidades dos ecossistemas (FERNANDEZ & GARCIA, 2001). Segundo Fernandez e Garcia (2001), a percepção dos agricultores, os recursos locais, a disponibilidade de recursos financeiros e os objetivos estabelecidos é que determinarão o padrão tecnológico adequado, visto que a depleção do agroecossistema pode advir da utilização de técnicas impróprias para as áreas. Outro problema, reside em que estas áreas, de acordo ao código florestal são áreas de preservação permanentes, e no caso, a expansão da agricultura, estaria inviabilizada legalmente, restando ao produtor manter a área atual e trabalhar com foco na verticalização produtiva das culturas.

O grande desafio segundo Rodrigues et al. (2006), está no acesso a tecnologia de produção e de agregação de valor aos produtos agrícolas. Portanto, buscar alternativas para a viabilização da produção agrícola destas áreas, baseadas em pesquisa e utilização de tecnologias próprias para a região, que visem a verticalização da produtividade e cultivo de espécies de maior valor agregado ou que explorem o potencial cultural da região da Quarta Colônia de Imigração Italiana, relacionando-se com outros setores da economia (indústria e comércio).

Por fim, com base nos levantamentos feitos através dos questionários aplicados por entrevista e da interpretação dos pesquisadores, pode-se concluir o que segue:

Os produtores da região estão bem informados com relação a novas técnicas de cultivo e de conservação do meio ambiente.

Devido à própria topografia regional, a maior parte dos cultivos está locado nas encostas aumentando o potencial de degradação ambiental.

Nos municípios pesquisados a conscientização por parte dos produtores se fez presente em mais de 50% em todos os municípios.

Foi constatado que a maioria dos produtores utiliza alguma prática conservacionista.

A proteção dos recursos hídricos como mata ciliar e até mesmo proteções artificiais, são adotadas pela maioria dos produtores.

A locação de instalações para animais, em grande parte, não está próxima de cursos de água.

A maioria utiliza fertilização seja química ou orgânica em seus cultivos.

As embalagens de agrotóxicos utilizadas nas unidades de produção agrícola nos municípios da Quarta Colônia são em sua maior parte, devolvidos as empresas que os comercializaram. O armazenamento em galpões aparece como o segundo destino mais usado, seguido da prática da incineração, e uma pequena percentagem ainda utiliza enterrar as embalagens vazias.

Os produtores regionais possuem interesse em participar de programas que visem o desenvolvimento agrícola da Quarta Colônia.

Faz-se necessário desenvolver técnicas e equipamentos voltados a produção nestas áreas, fomentando, por exemplo, o plantio de culturas perenes de alto valor agregado, aproveitando a cultura e potencialidades locais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. *Levantamento de reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Sul*. Recife, 1973. 431p. (Boletim técnico, n.30).

FERNANDEZ, X. S; GARCIA, D. D. Desenvolvimento rural sustentável: uma perspectiva agroecológica. *Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*.v2.n2. Porto Alegre, 2001.

GONÇALVES, C. S; et al. Qualidade da água numa microbacia hidrográfica de cabeceira situada em região produtora de fumo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*.v.9, n.3, p.391-399, 2005.

ITAQUI, J. *Quarta Colônia: inventários técnicos*. Condesus Quarta Colônia. Santa Maria, 2002. 256p.

LAGO, A; PÁDUA, J. A. *O que é ecologia*. 1ed. Editora Brasiliense. São Paulo, 1984.108p.

MARCUZZO, S; PAGEL, S. M; CHIAPPETTI, M. I. S. *A reserva de biosfera da Mata Atlântica do Rio Grande do Sul*. Caderno n.11. CETESB. São Paulo, 1998.

MERTEN, G. H; MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*. v.3, n.4, p.33-38, 2004.

MORENO, J. A. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Diretoria de Terras e Colonização, Secção de Geografia, 1961.

MOURA, J. G de; CÂMARA, S. F; LIMA, R. C. Expansão agrícola e crescimento econômico: uma avaliação com dados transversais. *Revista Organizações Rurais e Agroindustriais*. UFLA. v.1. n.2. 1999.

NEUMANN, P. S; LOCH, C. Legislação ambiental, desenvolvimento rural e práticas agrícolas. *Revista Ciência Rural*. UFSM. v.32.n.2. Santa Maria, 2002.

RODRIGUES, G. S; CAMPANHOLA, C; RODRIGUES, I; FRIGHETTO, R. T. S; VALARINI, P; RAMOS FILHO, L. O. Gestão ambiental de atividades rurais: estudo de caso em agroturismo e agricultura orgânica. *Revista agricultura São Paulo*. v.53, n.1, p17-31. São Paulo, 2006.

RUCHEINSKY, A. *Sustentabilidade: uma paixão em movimento*. Editora Sulina. Porto Alegre, 2001. 181p.

ZAMBERLAN, J. F. *Caracterização de águas de reservatórios superficiais para uso em microirrigação*. Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em engenharia agrícola da UFSM. Santa Maria, 2007. 88p.