

## AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE ATIVIDADES AGRÍCOLAS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS NO MUNICÍPIO DE PAULO LOPES - SC

Clarissa de Quadros<sup>1</sup> e Paola May Rebollar<sup>2</sup>

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi desenvolver um método de avaliação de impactos ambientais negativos em bacias hidrográficas. Este método foi aplicado em 7 propriedades de agricultores familiares na bacia rio das Cachoeiras, município de Paulo Lopes - SC, para a definição dos principais problemas ambientais e suas causas, apontando possíveis soluções. As propriedades foram selecionadas visando a abranger a variabilidade de uso e ocupação do solo na bacia. Foi elaborado um formulário com 25 indicadores de fácil visualização a campo. Os principais impactos ambientais presentes foram risco de erosão do solo e assoreamento dos rios, perda da biodiversidade, perda de qualidade de água, risco de êxodo rural e diminuição da qualidade de vida. Dentre as possíveis estratégias para diminuição da importância destes impactos destaca-se a adequação legal das propriedades através do pagamento de serviços ambientais, execução de programas de educação ambiental com os produtores rurais, incentivo à adoção de práticas agrícolas menos impactantes, ampliação da oferta de atividades de lazer e esporte na região, oferecimento de assistência visando a redução de custos de produção, aplicação de programa de redução de lesões e acidentes no trabalho agrícola. A partir da aplicação deste método foi possível observar seu potencial para a elaboração de diagnósticos e de programas de controle de qualidade ambiental.

**Palavras-chave:** Bacia Hidrográfica. Avaliação Ambiental. Método. Indicadores Ambientais.

### 1 Introdução

As questões referentes ao ambiente têm se tornado uma preocupação crescente, devido à diminuição da qualidade de vida e aos riscos oferecidos à saúde humana e animal. Carletto e Bazzo (2007) citam que esses problemas e a perda da biodiversidade são devidos às contaminações do ar, água e solo, ao esgotamento dos recursos naturais e ao uso intensivo de produtos químicos.

De acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), todos os empreendimentos, obras ou intervenções humanas passíveis de causar algum tipo de impacto na população ou sobre o ambiente, deveriam ser acompanhados pelos governos federal, estadual, municipal e pela coletividade. A partir da Política Nacional do Meio Ambiente foi criado o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão responsável pela elaboração de resoluções que tratam do gerenciamento e da realização de estudos de impacto ambiental no Brasil (ARAÚJO, 1997; SÁNCHEZ, 2006). O principal instrumento apontado por esta legislação e utilizado para o controle de impactos ambientais são as Avaliações Ambientais. Inicialmente, estas

avaliações eram realizadas apenas em obras de engenharia. Atualmente, são realizadas nas mais diversas atividades.

Uma das atividades que demanda avaliações ambientais é a agricultura. Apesar de a agricultura apresentar alto potencial de degradação ambiental, apenas algumas práticas agrícolas são foco de avaliações. No Brasil, onde imensas áreas são utilizadas para agricultura, é fundamental conscientizar os proprietários rurais, profissionais e empresários do setor, que as atividades agrícolas podem tornar-se potencialmente causadora de impactos negativos ao ambiente. A poluição dos aquíferos, a poluição atmosférica, o desmatamento e o uso de práticas degradantes, são considerados os principais impactos negativos gerados pela expansão da agricultura brasileira (FERREIRA, 2000).

Contudo, a atividade agrícola também apresenta impactos positivos que devem ser analisados. Neste contexto, a agricultura familiar merece destaque. Segundo Lamarche (1997), esse tipo de agricultura é caracterizada por uma forma de exploração onde a família participa da produção. O caráter multifuncional que uma agricultura consciente desempenha tem

<sup>1</sup> E-mail: clarissa\_dq@yahoo.com.br. Centro de Ciências Agrárias, Rodovia Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, Cx. P 476 CEP 88040-900

<sup>2</sup> E-mail: lagunapaola@yahoo.com.br

inúmeras atribuições relacionadas com a proteção do ambiente (conservação dos solos e dos mananciais de água, manejo sustentável da biodiversidade, produção de biomassa etc.), a contribuição significativa para a segurança alimentar, a geração de empregos e a gestão de desenvolvimento territorial e sustentável (CAZELLA, 2003). A multifuncionalidade na agricultura também é importante para evitar o êxodo rural, fazendo com que não se intensifiquem as desigualdades sociais nos grandes centros urbanos.

Em Santa Catarina, o gerenciamento das atividades agrícolas está organizado em bacias hidrográficas. A gestão em bacias hidrográficas “se faz necessário devido à interação entre os componentes aquáticos, terrestres e atmosféricos, além da variedade e multiplicidade dos problemas de degradação dos recursos ambientais ocasionados por ações antrópicas” (SALLES et. al., 2008). Assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver um método de avaliação de impactos ambientais em bacias. Este método foi aplicado em 7 propriedades de agricultores familiares na bacia rio das Cachoeiras, município de Paulo Lopes - SC. As propriedades foram selecionadas visando abranger a variabilidade de uso e ocupação do solo na bacia. Este município está localizado no entorno da principal Unidade de Conservação do estado, o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.

## 2 Método

O método de Avaliação Ambiental de Atividades Agrícolas em bacias hidrográficas é composto das 5 etapas que seguem.

**a) Descrição da área de pesquisa** – Nesta etapa é realizada a caracterização ambiental da bacia. Essas informações permitem gerar a base necessária de dados georreferenciados. Além disso, corresponde a revisão das pesquisas já realizadas na região.

**b) Seleção de indicadores** – a partir do Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades do Novo Rural (APOIA - NovoRural) (RODRIGUES et. al., 2003) foram selecionados 25 indicadores visando à redução de custos e à adequação temporal da avaliação. Os indicadores selecionados estão divididos em 5 dimensões como segue, *i. Ecologia da Paisagem* (indicadores Fisionomia e Conservação dos Habitats Naturais;

Diversidade e Condições de Manejo das Áreas de Produção; Cumprimento com Requerimento da Reserva Legal; Cumprimento com Requerimento de Áreas de Preservação Permanente; Diversidade da Paisagem; Regeneração de Áreas Degradadas); *ii. Qualidade dos Compartimentos Ambientais* (indicadores Odores; Ruídos; Oxigênio Dissolvido; Aspecto Estético da Água; Degradação por Pesticidas); *iii. Valores Sócio-culturais* (indicadores Acesso à Educação; Acesso a Serviços Básicos; Acesso a Esporte e Lazer; Qualidade de Emprego); *iv. Valores Econômicos* (indicadores Renda Líquida do Estabelecimento; Diversidade de Fontes de Renda; Valor da Propriedade; Qualidade da Moradia); *v. Gestão e Administração* (indicadores Dedicção e Perfil do Responsável; Condição de Comercialização; Reciclagem de Resíduos; Segurança e Saúde Ocupacional).

**c) Aplicação dos indicadores a campo** – os indicadores selecionados foram organizados em um formulário onde estão os critérios (peso entre 0 e 3) utilizados para avaliar cada indicador. Estes critérios estão descritos na Tabela 1.

**d) Construção de gráficos de barras** – estes gráficos fornecem uma visão global dos indicadores e propriedades.

**e) Estruturação dos resultados no modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR)** – este modelo desenvolvido pelo PNUMA (2000) visa a retratar, de forma simples, as pressões exercidas pelas atividades humanas e as possíveis ações para minimizar os impactos causados.

## 3 Aspectos gerais do Município de Paulo Lopes - SC

O município de Paulo Lopes está localizado na região litorânea central de Santa Catarina. A área deste município é de 450,372 km<sup>2</sup>. Sua população é de 7.198 habitantes, com densidade demográfica de 13,8 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2008). A estrutura da população residente por sexo e situação de domicílio está descrita na Tabela 2.

As principais atividades econômicas de Paulo Lopes são a agricultura e a pesca. Paulo Lopes produz principalmente arroz, banana e abacaxi, mas em pequenas quantidades, sendo o sexto município da região no setor pesqueiro (captura de crustáceos e peixes). O município ainda depende dos recursos do FPM (Fundo de

**REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)**  
**v.11, n. 2, p. 6-18, jul./dez. 2009**

Participação dos Municípios) devido a sua pequena arrecadação. As duas principais empresas de Paulo Lopes são a processadora de Arroz e a Cooperativa de Eletricidade Municipal, responsáveis por grande parte da economia do município e principais geradoras de empregos. Paulo Lopes tem bom potencial turístico, mas ainda é preciso desenvolver a infra-estrutura.

Em relação a aspectos físicos, o clima da região, segundo a classificação de Koeppen, é mesotérmico úmido com verões

quentes (Cfa). Este município está situado entre a Unidade Geomorfológica Serra do Tabuleiro e a planície litorânea. Originalmente a região apresentava cobertura vegetal predominantemente herbácea e arbustiva, típica de áreas de mangue, dunas e restinga. Atualmente, esta vegetação está descaracterizada e é comum a presença de floresta secundária sem palmeiras e agricultura de culturas anuais (EPAGRI/CIRAM, 1999).

**Tabela 1 - Critérios para avaliação de impactos ambientais. (Continua)**

<b>i. DIMENSÃO ECOLOGIA DA PAISAGEM</b>							
<b>1. Fisionomia e Conservação dos Habitats Naturais</b>	<b>Peso</b>	<b>2. Diversidade e Condições de Manejo das Áreas de Produção</b>	<b>Peso</b>	<b>3. Cumprimento com Requerimento de Áreas Reserva Legal (RL)</b>	<b>Peso</b>		
Ausência de vegetação nativa	0	Monocultura e utilização de agrotóxicos	0	Não cumprimento	0		
Predomínio de estágios iniciais de regeneração	1	Monocultura e práticas conservacionistas	1	Abaixo dos 20% exigidos pela lei	1		
Vegetação nativa comprometida (entrada de gado ou retirada de madeira)	2	Policultura e utilização de agrotóxicos, criação de animais	2	Corresponde aos 20% exigidos pela lei	2		
Vegetação nativa preservada	3	Policultura e práticas conservacionistas, criação de animais	3	Acima dos 20% exigidos pela lei	3		
<b>4. Cumprimento com Requerimento de Áreas de Preservação Permanente (APP)</b>	<b>Peso</b>	<b>5. Diversidade da Paisagem</b>	<b>Peso</b>	<b>6. Regeneração de Áreas Degradadas</b>	<b>Peso</b>		
Não cumprimento	0	Somente pastagem ou monocultura	0	Sem regeneração de áreas degradadas	0		
Abaixo do limite exigido pela lei	1	Policultura	1	Regeneração com espécies exóticas	1		
Corresponde ao limite exigido pela lei	2	Policultura e criação de animais	2	Regeneração com pouca diversidade de espécies nativas	2		
Acima do limite exigido pela lei	3	Sistemas integrados cultivos agrícolas/animais/árvores	3	Regeneração com muita diversidade de espécies nativas	3		
<b>ii. DIMENSÃO QUALIDADE DOS COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS</b>							
<b>a) Qualidade da Atmosfera</b>				<b>b) Qualidade Superficial da Água</b>			
<b>7. Odores</b>	<b>Peso</b>	<b>8. Ruídos</b>	<b>Peso</b>	<b>9. Oxigênio Dissolvido (OD)</b>	<b>Peso</b>	<b>10. Aspecto Estético da Água</b>	<b>Peso</b>
Odor extremamente ofensivo	0	Grande quantidade de ruídos	0	1 – 2,9 mg/L	0	Turbidez total	0
Odor ofensivo	1	Média quantidade de ruídos	1	3 – 4,9 mg/L	1	Muita turbidez	1
Odor pouco ofensivo	2	Pequena quantidade de ruídos	2	5 mg/L	2	Pouca turbidez	2
Sem odor	3	Sem problema com ruídos	3	>5 mg/L	3	Cristalina	3

**REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)**  
**v.11, n. 2, p. 6-18, jul./dez. 2009**

**Tabela 1 - Critérios para avaliação de impactos ambientais. (Continuação)**

<b>ii. DIMENSÃO QUALIDADE DOS COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS</b>					
<i>b) Qualidade Superficial da Água</i>		<i>c) Qualidade do Solo</i>			
11. Degradação por Pesticidas	Peso	12. Matéria Orgânica (M.O.)	Peso	13. Potencial de Erosão	Peso
Sempre aplica pesticida	0	Sem M.O.	0	Voçoroca	0
Aplica pesticida por meio do Manejo Integrado de Pragas (MIP)	1	Significativa quantidade M.O.	1	Voçoroca com vegetação	1
Aplica ocasionalmente pesticida	2	Média quantidade M.O.	2	Controle do escoamento superficial	2
Nunca aplica pesticida	3	Grande quantidade M.O.	3	Sem erosão laminar	3
<b>iii. DIMENSÃO VALORES SÓCIO-CULTURAIS</b>					
14. Acesso à Educação		Peso	15. Acesso a Serviços Básicos		Peso
Sem acesso		0	Sem acesso		0
Ensino fundamental (1ª – 8ª série)		1	Acesso insatisfatório		1
Ensino médio (1º - 3º ano)		2	Acesso pouco satisfatório		2
Ensino superior/técnico		3	Acesso satisfatório		3
16. Acesso a Esporte e Lazer		Peso	17. Qualidade de Emprego		Peso
Sem acesso		0	Sem acesso		0
Ginásio de esportes		1	Acesso insatisfatório		1
Ginásio de esportes e eventos musicais (bailes)		2	Acesso pouco satisfatório		2
Ginásio de esportes com quadras poliesportivas, espaços para jogos (baralho, xadrez, dominó), eventos		3	Acesso satisfatório		3
<b>iv. DIMENSÃO VALORES ECONÔMICOS</b>					
18. Renda Líquida do Estabelecimento/mês		Peso	19. Diversidade de Fontes de Renda		Peso
1 salário mínimo (R\$ 465,00)		0	Uma fonte de renda		0
2 salários mínimos (R\$ 930,00)		1	Duas fontes de renda		1
3 salários mínimos (R\$ 1.395,00)		2	Três fontes de renda		2
> 3 salários mínimos		3	< três fontes de renda		3
20. Valor da Propriedade/hectare		Peso	21. Qualidade da Moradia		Peso
R\$ 2.000,00 – 6.999,00		0	Péssima		0
R\$ 7.000,00 – 11.999,00		1	Ruim		1
R\$ 12.000,00 – 6.999,00		2	Boa		2
> R\$ 12.000,00		3	Ótima		3

**REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)**  
**v.11, n. 2, p. 6-18, jul./dez. 2009**

**Tabela 1 - Critérios para avaliação de impactos ambientais. (Conclusão)**

v. DIMENSÃO GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO			
22. Perfil do Responsável	Peso	23. Condição de Comercialização	Peso
Sem iniciativa	0	Condição de comercialização inviável	0
Participativo	1	Comercialização dependente de atravessador	1
Realiza algumas ações empreendedoras	2	Comercialização informal (entre vizinhos)	2
Muito empreendedor	3	Comercialização sem atravessador	3
24. Reciclagem de Resíduos	Peso	25. Segurança e Saúde Ocupacional	Peso
Não faz reciclagem de resíduos	0	Não utiliza equipamentos de segurança e nem se preocupa com ergonomia	0
Reciclagem de resíduos orgânicos (enterra)	1	Ocasionalmente utiliza equipamentos de segurança e se preocupa com ergonomia	1
Reciclagem de resíduos orgânicos (alimentação de animais ou compostagem) Coleta Seletiva,	2	Quase sempre utiliza equipamentos de segurança e se preocupa com ergonomia	2
Reciclagem de resíduos orgânicos (alimentação de animais ou compostagem)	3	Utiliza equipamentos de segurança e se preocupa com ergonomia	3

**Tabela 2 - População residente, por sexo e situação do domicílio no município de Paulo Lopes - SC.**

Município = Paulo Lopes - SC									
Sexo	Situação do domicílio	Variável X Ano							
		População residente (Pessoas)				População residente (Percentual)			
		1970	1980	1991	2000	1970	1980	1991	2000
<b>Total</b>	<b>Total</b>	5.711	5.490	5.530	5.924	100,00	100,00	100,00	100,00
	<b>Urbana</b>	453	2.147	2.818	3.554	7,93	39,11	50,96	59,99
	<b>Rural</b>	5.258	3.343	2.712	2.370	92,07	60,89	49,04	40,01
<b>Homens</b>	<b>Total</b>	2.975	2.853	2.870	3.059	52,09	51,97	51,90	51,64
	<b>Urbana</b>	220	1.087	1.427	1.783	3,85	19,80	25,80	30,10
	<b>Rural</b>	2.755	1.766	1.443	1.276	48,24	32,17	26,09	21,54
<b>Mulheres</b>	<b>Total</b>	2.736	2.637	2.660	2.865	47,91	48,03	48,10	48,36
	<b>Urbana</b>	233	1.060	1.391	1.771	4,08	19,31	25,15	29,90
	<b>Rural</b>	2.503	1.577	1.269	1.094	43,83	28,72	22,95	18,47

Fonte: BRASIL (2008).

### 3.1 Bacia do rio da Madre e bacia rio das Cachoeiras

A Bacia do rio da Madre faz parte da região hidrográfica RH – 8, possuindo 5.262

km<sup>2</sup> de área. Abrange quatro bacias hidrográficas principais independentes que fluem em direção ao oceano, Tijucas (2.859 km<sup>2</sup>), Cubatão do Sul (1.428 km<sup>2</sup>), Biguaçu (424 km<sup>2</sup>) e da Madre (551 km<sup>2</sup>). Dentre as bacias mais preservadas está a do rio da

Madre que drena áreas legalmente protegidas, tais como o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (FATMA, 2000). A pesquisa realizada por Garcia et. al. (2007) nos rios Maciambu, da Madre e D'una apontou o elevado grau de conservação da

Bacia do rio da Madre e Maciambu em relação à ictiofauna.

A bacia rio das Cachoeiras é uma sub-bacia do rio da Madre. Esta bacia está totalmente localizada no município de Paulo Lopes (Figura 1). Existem poucas informações sobre esta área.



Figura 1 - Mapa de localização da bacia rio das Cachoeiras, Paulo Lopes, SC.  
Fonte: IBGE (2009)

#### 4 Resultados e discussões

##### 4.1 Avaliação Ambiental da bacia rio das Cachoeiras

Em relação ao indicador Qualidade Superficial da Água foram analisados 2 pontos da bacia. O primeiro ponto estava localizado perto da sede do município, logo depois do arrozal da Propriedade nº 7. Neste ponto foi analisada a quantidade de OD (7,6 mg/L) e a temperatura da água (20,1°C). Nesse local a água apresentou uma turbidez elevada. O segundo ponto estava localizado antes da maioria das casas, próximo ao local conhecido como Cachoeira Zanela. Neste ponto foi verificada a quantidade de OD (9,5mg/L) e a temperatura da água (19,5°C).

Neste ponto foi observada uma turbidez menor do que aquela no ponto 1. Estes resultados apontam para mudanças na qualidade da água conforme o rio se aproxima da foz. No primeiro ponto a quantidade de sólidos que provocam turbidez pode estar relacionada às movimentações de solo ou ao uso de produtos químicos no arrozal.

Não foi o intuito desta avaliação comparar as atividades desenvolvidas nas propriedades entre si, mas sim, compreender quais aspectos são mais problemáticos em cada uma delas. Todas as 5 dimensões analisadas (*i. Ecologia da Paisagem, ii. Qualidade dos Compartimentos Ambientais - atmosfera, água, solo, iii. Valores Sócio-culturais, iv. Valores Econômicos e v. Gestão*

e *Administração*) apresentaram aspectos ambientais positivos e negativos, podendo atingir pesos entre 0 e 3.

No que se refere aos aspectos ambientais positivos, é possível destacar os indicadores Fisionomia e Conservação dos Habitats Naturais, Diversidade e Condições de Manejo das Áreas de Produção, Cumprimento com Requerimento de Áreas de Reserva Legal e Diversidade da Paisagem da dimensão i. Estes indicadores apresentaram bom desempenho ambiental em praticamente todas as propriedades. O bom desempenho está relacionado ao predomínio da agricultura familiar no município, valorizando a diversidade através de policultivos e criação de animais. Este fato está relacionado ao conceito de multifuncionalidade agrícola. Conforme Soares (2001) e Cazella (2003), o caráter multifuncional da agricultura familiar desempenha além do seu papel primário de fornecimento de alimentos, características sociais e ambientais importantes para o desenvolvimento e a sustentabilidade local. Portanto, a multifuncionalidade na agricultura familiar está ligada à segurança alimentar, proteção dos recursos naturais, geração de empregos, assim como na melhoria da distribuição demográfica. Pelo fato de as propriedades estarem situadas na borda do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, a maioria dos agricultores cumpre com o requerimento das áreas de reserva legal que devem corresponder a 20% no Estado de Santa Catarina (BRASIL, 1965).

Na dimensão ii, todas as sete propriedades visitadas apresentaram um ótimo desempenho ambiental nos indicadores Odores e Ruídos. Quanto ao Aspecto Estético da Água, os indicadores utilizados apontaram resultados condizentes com a legislação em vigor (BRASIL, 2005). Segundo a portaria estadual 024/79, o rio das Cachoeiras está enquadrado na Classe 1 (SANTA CATARINA, 1979). Conforme, a Resolução Conama nº 357 de 17/03/2005, os rios Classe 1 devem ter OD superior a 6mg/L e pH entre 6 e 9 (BRASIL, 2005). Dessa forma, apesar de existirem diferenças entre os pontos 1 e 2, ambos estão dentro dos limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente. O indicador Degradação por Pesticidas apresentou bom desempenho na maioria das propriedades. Isto está relacionado com o pequeno tamanho das áreas de cultivo, com o elevado preço do insumo e com a consciência ecológica dos agricultores. Tremarin et. al.

(2007) comprovaram que em municípios do Rio Grande do Sul, os agricultores também não utilizam insumos químicos nas suas culturas de subsistência. Entretanto, em algumas propriedades visitadas, o herbicida é utilizado ocasionalmente nas laterais dos valos e onde é difícil fazer a roçada.

Na dimensão iii, somente o indicador Acesso a Serviços Básicos apresentou bom desempenho. Todas as propriedades visitadas tinham acesso à eletricidade. A eletrificação rural é um dos instrumentos instituídos na Lei nº 8.171 de 17/01/1991, que dispõe sobre a Política Agrícola (BRASIL, 1991). Apenas duas propriedades foram afetadas neste indicador porque, apesar de localizadas em áreas rurais, pagam alíquotas urbanas, o que encarece muito a conta da energia elétrica para esses agricultores. Quanto ao acesso a Saúde, houve divergências entre os agricultores. Alguns proprietários reclamaram do atendimento médico na unidade básica de saúde do município. Outros estão satisfeitos com o atendimento. Não existe acesso à rede de esgoto sanitário, mas em compensação todas as propriedades visitadas possuem fossas sépticas ou sumidouros uma vez que os terrenos são adequados a esta tecnologia. A construção dessas fossas, também denominadas de fossas ecológicas, foi uma iniciativa da Epagri através do Projeto Microbacias 2. Em relação à coleta de resíduos sólidos, a maioria das propriedades é beneficiada por serviços prestados por uma empresa particular.

Na dimensão iv, todos os indicadores apresentaram bom desempenho nas propriedades. Pode-se destacar o indicador Diversidade de Fontes Renda, relacionado ao conceito de pluriatividade, que permite menor dependência da principal atividade desenvolvida na propriedade, além de menor instabilidade da renda no estabelecimento (KAGEYAMA, 2004).

Em relação à dimensão v., o único indicador que apresentou bom desempenho foi Condição de Comercialização. Porém, algumas propriedades que dependem do atravessador para comercialização dos seus produtos demonstraram insatisfação. No estudo de caso realizado por Oliveira e Mayorga (2005) no estado do Ceará, mostrou-se que a atuação dos atravessadores na cadeia produtiva de pequenos produtores é responsável por reduzir o lucro dos mesmos, ressaltando que a redução é muito maior e mais grave para

os pequenos produtores que produzem individualmente. Isto se deve ao fato de o poder de negociação tornar-se muito menor, como o que acontece com alguns produtores nas propriedades visitadas em Paulo Lopes.

Já no que se refere aos aspectos ambientais negativos, os indicadores que afetaram o bom desempenho na dimensão i. estão relacionados ao Cumprimento com Requerimento de Áreas de Preservação Permanente e a Regeneração de Áreas Degradadas. A pesquisa de Mello et. al. (2006), referente ao impacto da legislação ambiental do setor hortícola no município de Piracicaba-SP, revelou que os horticultores são conscientes quanto à responsabilidade de proteger o ambiente e quanto aos benefícios às gerações futuras. Porém, muitos horticultores ainda desconhecem suas obrigações e grande parte não se encontra em situação regular quanto ao Código Florestal. Todas as propriedades visitadas na bacia rio das Cachoeiras não respeitavam a faixa de mata ciliar obrigatória ao longo das margens dos rios. Conforme a legislação vigente, os cursos de água com menos de 10m de largura, como é o caso das propriedades avaliadas, devem ser protegidos com 30m de faixa de mata ciliar em cada margem (BRASIL, 1965). Além disso, em algumas propriedades os morros e encostas encontravam-se levemente devastados. De acordo com Mello et al. (2006), essa situação irregular deve-se a complexidade das normas das legislações ambientais e ausência de fiscalização pelos órgãos competentes que não estimulam a preservação ambiental pelos agricultores em suas propriedades. Nas entrevistas realizadas com os agricultores verificou-se que os mesmos têm consciência ambiental, mas expressam insatisfação quanto à legislação vigente. Um exemplo das consequências dessa insatisfação é o não cumprimento do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) pelo produtor de arroz. Amaral (1998), em pesquisa sobre a compatibilidade entre o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e a comunidade rural de Vargem do Braço, afirma que é possível alcançar essa compatibilidade desde que o conceito de desenvolvimento sustentável seja adaptado para o planejamento da Unidade de Conservação.

Na dimensão ii. o desempenho ambiental das propriedades foi afetado pelo indicador Potencial de Erosão. Este indicador apresentou problemas em praticamente todas as propriedades com pastagens, onde

foi observado voçorocas de diferentes tamanhos. Isto pode estar relacionado com o manejo inadequado do solo como falta de cobertura vegetal, agravado pelo pisoteio do gado. Segundo Bertoni e Lombardi Neto (2005), as pastagens além das florestas, porém, com menor intensidade, também fornecem proteção ao solo contra os estragos causados pela erosão. Mas, um aumento da carga animal pode resultar numa vegetação muito raleada e reduzida, diminuindo consideravelmente a proteção do solo.

Os indicadores Acesso à Educação, Acesso a Esporte e Lazer e Qualidade de Emprego apresentaram desempenho insatisfatório na dimensão iii. É importante salientar que para o indicador Acesso à Educação, se considerou apenas, o nível escolar dos proprietários. Porém, os jovens do município estão tendo mais oportunidades de estudo. O município de Paulo Lopes possui uma rede de ensino essencialmente pública, composta de 7 unidades escolares. Além disso, todos os jovens que freqüentam a escola têm acesso gratuito ao transporte escolar. O indicador Qualidade de Emprego é influenciado diretamente pelo Acesso à Educação. A maioria dos agricultores entrevistados está regularizada como trabalhador rural. No entanto, a agricultura não é a única fonte de renda. Segundo Silveira et. al (2004), tornou-se freqüente observar pessoas ou grupos integrantes das zonas rurais, que não tem a atividade agrícola como atividade exclusiva. Estes agricultores pluriativos prestam serviços domésticos e trabalham como pedreiro. O Acesso a Esporte e Lazer é um indicador muito crítico no município, e deve ser melhorado. Stropasolas (2006) e Oliveira (2006) acreditam que o acesso ao esporte e lazer no meio rural influencia na formação e melhoria da qualidade de vida dos jovens rurais.

Na dimensão v., o desempenho foi pouco satisfatório nos indicadores Perfil do Responsável, Reciclagem de Resíduos e Segurança e Saúde Ocupacional. Em relação a esse último indicador dessa dimensão, foi observado que alguns dos agricultores entrevistados tiveram que se aposentar por invalidez. Carvalho Júnior (2008) pesquisou a respeito do movimento corporal dos trabalhadores na agricultura familiar em Minas Gerais. Segundo o autor, as atividades desenvolvidas pelos agricultores exigem consideráveis esforços físicos além de submetê-los a posturas

incômodas. Os resultados de sua pesquisa revelaram que 90% dos agricultores familiares apresentavam dores no corpo, principalmente na coluna vertebral e nos braços, enquanto 10% apresentavam

pressão alta e reumatismo, 40% dores nas pernas e 15% tinham dores nos joelhos.

Os resultados podem ser verificados nas figuras 2 e 3.

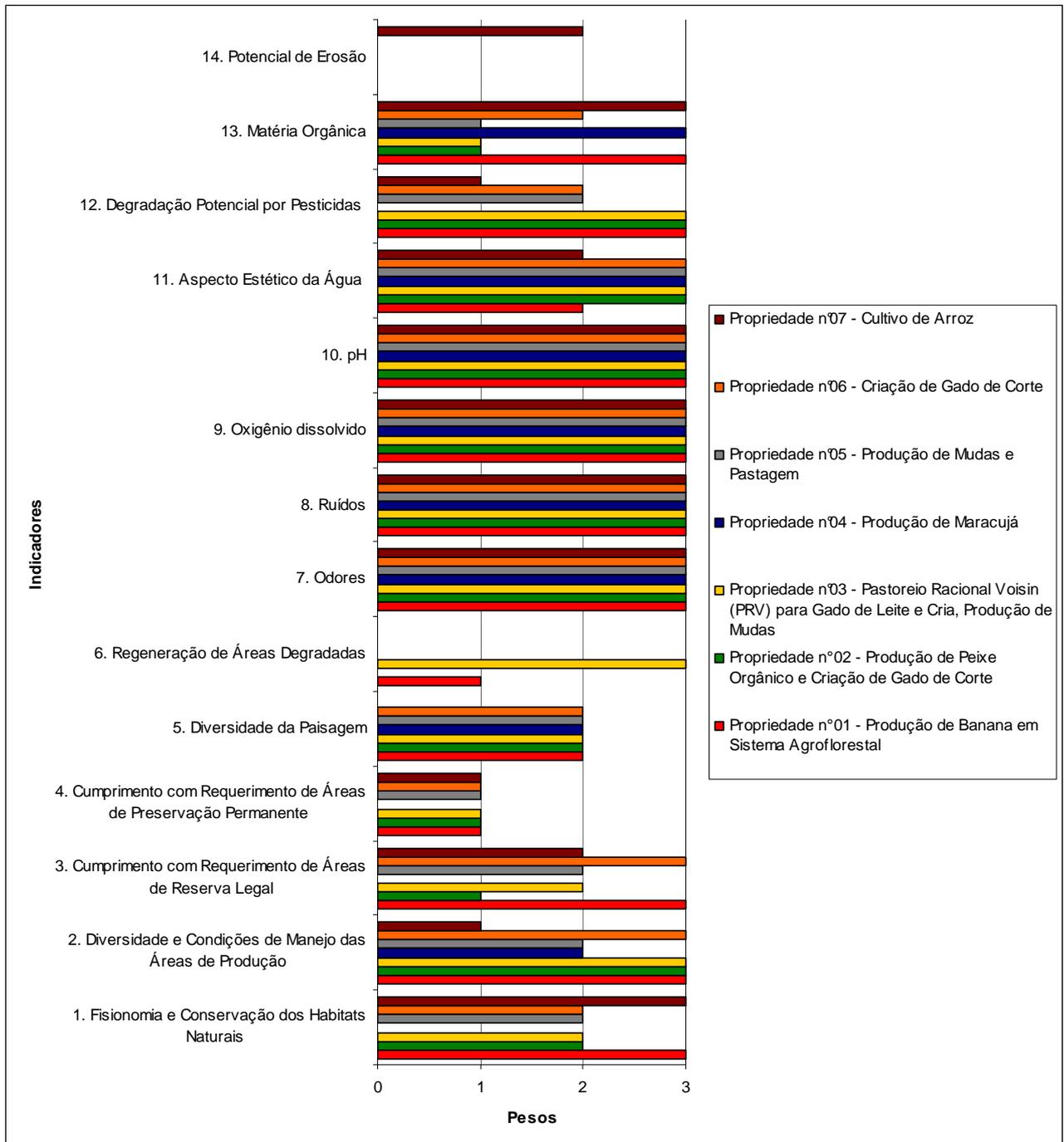


Figura 2 – Indicadores Ambiente Físico

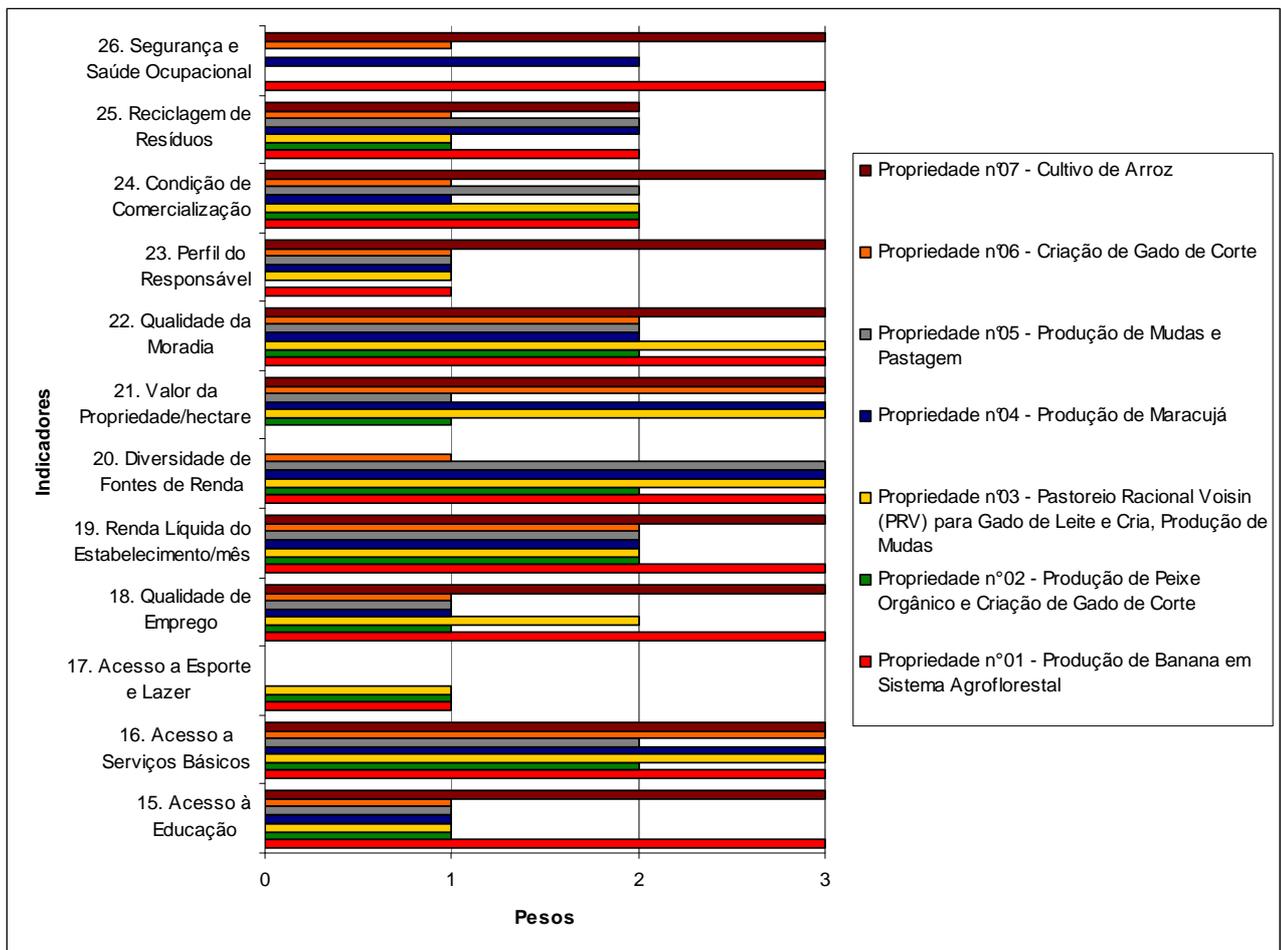


Figura 3 - Indicadores Ambiente Social

#### 4.2 Monitoramento e estratégias de manejo

Diante dos resultados gerados pela aplicação do método proposto, os aspectos negativos como a situação irregular dos agricultores no Cumprimento das Áreas de Preservação Permanente, Regeneração de Áreas Degradadas, grande Potencial de Erosão e acesso pouco satisfatório a Esporte e Lazer devem ser analisados. Esses indicadores devem ser monitorados, com o intuito de se fazer um controle eficaz dos recursos naturais aliados às ações da comunidade que vive no entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.

O monitoramento ambiental deve ser feito para acompanhar a evolução dos indicadores relacionados às principais atividades desenvolvidas nas pequenas propriedades. Para tanto são, basicamente necessárias, a coleta, a análise e a avaliação

dos dados ambientais a fim de orientar a melhor maneira para se realizar o manejo ambiental na região. Esse método apresenta potencial para ser utilizado nesse tipo de monitoramento. Assim, será possível disponibilizar, ao longo do tempo, informações confiáveis para o uso sustentável dos recursos naturais e para o planejamento ambiental no município. Além disso, torna-se possível determinar se os objetivos propostos para as ações de manejo estão realmente produzindo os resultados esperados. Uma estratégia interessante pode ser a construção de um projeto de monitoramento ambiental participativo com a comunidade local.

A partir do modelo de Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PNUMA, 2000) é possível apontar algumas medidas de manejo para os impactos causados pelas principais atividades desenvolvidas nas propriedades (Quadro 1).

**REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)**  
**v.11, n. 2, p. 6-18, jul./dez. 2009**

DIMENSÃO		PRESSÃO	ESTADO	IMPACTO	RESPOSTA
i. Ecologia da Paisagem		Não cumprimento da legislação ambiental	Ausência de Área de Preservação Permanente (APP)	Risco de assoreamento dos rios e erosão, perda da biodiversidade	Adequação legal através do pagamento de serviços ambientais
ii. Qualidade dos Compartimentos Ambientais	b) <i>Qualidade Superficial da Água</i>	Aumento da turbidez	A turbidez aumenta em direção à foz	Perda de qualidade de água; risco de perda da biodiversidade	Execução de programas de educação ambiental com os produtores rurais
	c) <i>Qualidade do Solo</i>	Não cumprimento da legislação e falta de assistência técnica	Ausência de cobertura vegetal, sobrecarga animal (pastagem)	Risco de erosão	Incentivo à adoção de práticas agrícolas menos impactantes
iii. Valores Sócio-culturais		Despreocupação do Poder Público em relação à juventude rural	Falta de opções de lazer para a juventude	Risco de êxodo rural	Ampliação da oferta de atividades de lazer e esporte na região
iv. Valores Econômicos		Má remuneração do agricultor	Baixa renda líquida dos estabelecimentos	Risco de êxodo rural	Oferecer assistência visando redução de custos de produção
v. Gestão e Administração		Falta de treinamento em segurança no trabalho para os agricultores	Grande incidência de lesões físicas decorrentes da atividade agrícola	Diminuição da qualidade de vida e sobrecarga do sistema de saúde local	Programa de redução de lesões e acidentes de trabalho agrícola

**Quadro 1 - Relação Pressão-Estado-Impacto-Resposta para a bacia rio das Cachoeiras, Paulo Lopes-SC.**

### 5 Considerações Finais

A utilização do método proposto contribuiu para facilitar e orientar a coleta das análises de campo, integrando as informações referentes aos indicadores biofísicos de impactos ambientais e as sugestões quanto à conservação dos recursos naturais. Assim, os resultados desta pesquisa indicaram que a prática agrícola na bacia rio das Cachoeiras apresenta impactos positivos e negativos ao ambiente. Os principais impactos positivos estão relacionados às dimensões Ecologia da Paisagem, Qualidade dos Compartimentos Ambientais e Valores Econômicos. No entanto, esta área é afetada negativamente por determinados fatores como a situação irregular dos agricultores no cumprimento das APP, a Regeneração de áreas degradadas, o grande potencial de erosão e

o acesso pouco satisfatório ao esporte e lazer.

Medidas mitigadoras relacionadas ao cumprimento das legislações ambientais, à recuperação de áreas degradadas e ao planejamento da exploração dos recursos naturais, entre outras, podem ser empregadas para reduzir os impactos observados. Além disso, por estar localizada no entorno do PEST a elaboração e implantação de um programa de monitoramento e de educação ambiental devem ser realizadas para que seja possível evitar a degradação ambiental nesta região.

A partir da aplicação do método de Avaliação Ambiental de Atividades Agrícolas em bacias hidrográficas nesta localidade foi possível observar o potencial desse método para diagnósticos e programas de controle de qualidade ambiental. Devido à redução de custos e de tempo das atividades de campo este pode ser um método de fácil aplicação.

## 6 Environmental Evaluation of Agricultural Activities on Watersheds in Paulo Lopes - SC

**Abstract:** *The aim of this study was to develop a method of environmental impact assessment on watersheds. This method was applied on 7 familiar farmers' properties on Cachoeiras river watershed, in Paulo Lopes - SC, to define the most important environmental problems, their causes and possible solutions. The properties were selected based on the variability in land use. A formulary was elaborated with 25 indicators based on simple visualization in the field. It was determinate that the main environmental impacts that affect the basin are risk of soil erosion and rivers silting, biodiversity lost, decrease of water quality, rural exodus and decrease of life quality. Among the possible management strategies to decrease the impacts importance there are the legal adequacy of the properties by paying for environmental services; the implementation of environmental education programs with familiar farmers; the incentive to the adoption of less impacting agricultural practices; the implementation of local leisure and sports options; the offer of technical assistance to reduce production costs and the application of reduction lesions agricultural work program. This method can be useful to make environmental diagnostics and environmental quality control programs.*

**Key-words:** Watershed. Environmental Evalutation. Method. Indicators Environmental.

## 7 Referências

AMARAL, E.A.R. **Parques e comunidades rurais são compatíveis?** Estudo de caso no Parque Estadual da serra do Tabuleiro. 1998. UFSC, Florianópolis.

ARAÚJO, U. Notas sobre a política nacional do meio ambiente. **Revista de Direito Ambiental**, Brasília, v.2, n. 7, p.1 – 16, jul-set, 1997

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 2005. 355p.

BRASIL. **Lei nº 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal.

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 8.171**, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a Política Agrícola.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas das populações residentes, em 1º de julho de 2008, segundo os municípios**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2008/POP2008\\_DOU.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2008/POP2008_DOU.pdf)>. Acesso em: 26 set.2008.

IBGE -- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapas**. Disponível em:

<[http://www.ibge.gov.br/mapas\\_ibge/](http://www.ibge.gov.br/mapas_ibge/)>. Acesso em: 02.set.2009.

CARLETO, R.; BAZZO, W.A. A contribuição do enfoque cts para a abordagem da problemática ambiental no ensino de engenharia. **Ciência e Educação**, Bauru, n. 13, p.7-16, abr. 2007.

CARVALHO JÚNIOR, G.A. **Movimento Corporal dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Vale do Bananal no município de Salinas – MG**. 2008. UFRRJ, Rio de Janeiro.

CAZELLA, A.A. A multifuncionalidade agrícola numa Zona Rural “desfavorecida”: um estudo de caso na região Serrana Catarinense. In: CARNEIRO, M.J; MALUF, R.S. (Org). **Para Além da produção: multifuncionalidade e agricultura familiar**. Rio de Janeiro: Mauad, 2003. p.28-43.

FERREIRA, R.M.A. Avaliação do impacto ambiental e a legislação brasileira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.21, nº. 202, p.5 – 11, jan./fev. 2000

GARCIA, J. E.; ESQUIVEL, B.M.; EMOTO, S.; PETERSEN, R.; MUELBERT, A.E. Ictiofauna dos rios Maciambu, da Madre e Duna no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil. In: **VII Congresso de Ecologia do Brasil**. Caxambu, 2007. p. 1-2.

KAGEYAMA, A. Desenvolvimento rural: conceito e um exemplo de medida. In: **XLII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural**, Cuiabá. 2004. p. 1 – 17.

LAMARCHE, H. **A agricultura familiar: comparação internacional**. Campinas: Editora da Unicamp, 1997. 336p.

**REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)**  
**v.11, n. 2, p. 6-18, jul./dez. 2009**

MELLO, M.B.A.; DELEO, J.P.B.; MARTINI, R.; BOTEON, M. Impacto da Legislação Ambiental no Setor Hortícola In: **xliv Congresso da Sober**, Fortaleza. 2006. p. 1 – 7.

OLIVEIRA, A.D.S., MAYORGA, M.I.O. Os impactos da participação do atravessador na economia do setor agrícola: Um estudo de caso. In: **XLIII Congresso da Sober**. Ribeirão Preto, 2005. p. 1 – 13.

OLIVEIRA, E.G. **O lazer e a melhoria de qualidade de vida dos jovens rurais de São João Evangelista – MG**. 2006. UNEC, Caratinga.

PNUMA - Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente. **Directorate General Environment, Working Group of the Expert Group on the Urban Environment, Towards a Local Sustainability Profile**. European Union, 2000.

RODRIGUES, G.S.; COMPANHOLA, C.; VALARINI, P.J.; QUEIROZ, J.F.; FRIGHETTOE, R.T.S; RAMOS FILHO, L.O.; RODRIGUES, I.; BROMBAL, J.C.; TOLEDO, L.G. **Avaliação de impacto ambiental de atividades em estabelecimentos familiares do novo rural**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 44p.

SALLES, M.H.D.; CONCEIÇÃO, F.T.; ANGELUCCI, V.A.; SIA, R.; PEDRAZZI, F.J.M.; CARRA, T.A.; MONTEIRO, G.F.; SARDINHA, D.S.; NAVARRO, G.R.B. Avaliação simplificada de impactos ambientais na bacia do Alto Sorocaba (SP). **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau, v.10, n. 1, p. 6-20, jan./jun. 2008.

SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495 p.

SANTA CATARINA. **Portaria 024** de 19 de setembro de 1979. Enquadra os cursos d'água do estado de Santa Catarina.

EPAGRI/CIRAM - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico**. Florianópolis: Epagri, 1999. 1000p.

FATMA - Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Diagnóstico Sócio-Ambiental: Produto Básico do Zoneamento do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro**. Florianópolis: Fatma, 2000.

SILVEIRA, L.B.; NEUMANN, P.S.; SANTOS, V.F. Pluriatividade na Agricultura Familiar, as Diferentes Visões Teóricas. In: **VI Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção**. Aracaju. 2004. p.1 –13.

SOARES, A. C. A multifuncionalidade da agricultura. **Revista Proposta**, Rio de Janeiro, v. 87, p.40-49, dez./fev., 2001.

STROPASOLAS, V.L. **O mundo rural no horizonte dos jovens**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006. 346p.

TREMARIN, I.C.; PEZZI, S.M., GENESSINI A. Análise da sustentabilidade da agricultura familiar: um estudo de caso em duas comunidades rurais, nos municípios de Roca Sales e Vespasiano Corrêa. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 252 – 255, fev. 2007.