

# A percepção de impactos ambientais de docentes do Ensino Fundamental associados ao uso e ocupação do solo

The perception of environmental impacts by teachers of the Primary Level associated to the soil use and occupation

La percepción de impactos ambientales por parte de profesores del Nivel Primario asociado al uso y la ocupación del suelo

*Andréia de Fiori\**

*Fernando Antonio Bataghin\*\**

*Rogério Hartung Toppa\*\*\**

**RESUMO:** O atual modelo de desenvolvimento baseado principalmente na conversão de áreas naturais em áreas agrícolas tem sido considerado a principal forma de impacto ambiental resultante das atividades humanas e constituem uma ameaça constante à biodiversidade. Sua causa pode estar relacionada ao nível de compreensão e percepção da sociedade entre a problemática ambiental e as atividades produtoras regionais. Neste sentido, a investigação da percepção ambiental constitui uma ferramenta imprescindível para projetos de pesquisa que abordem as relações ser humano-ambiente e gestão ambiental. O objetivo deste trabalho foi investigar a percepção de impactos ambientais de um grupo de docentes do Ensino Fundamental de localidades circunvizinhas (Luiz Antônio, Rincão, Santa Rita do Passa Quatro e São Simão, SP) à Estação Ecológica de Jataí. A percepção ambiental dos docentes revelou um conteúdo manifesto de experiências vividas em relação aos impactos ambientais algumas vezes associados aos padrões de uso do solo locais. Assim, os resultados dessa investigação possibilitaram o levantamento do conhecimento dos valores da região no contexto técnico e humano, essencial para determinar os objetivos específicos de um Programa de Educação Ambiental efetivo, dirigido a uma unidade de conservação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação ambiental. Ensino fundamental. Impacto ambiental.

**ABSTRACT:** The current model of development based mainly on the conversion of natural areas in agricultural areas is considered the main way human activities produce environmental impacts and it constitutes a constant threat to biodiversity. Its cause may be associated to the level of understanding and perception society has of relationships between environmental problems and regional production activities. Thus, the investigation of environmental perception constitutes an essential tool for research projects regarding human-environment relationships and environmental management. The objective of this work was to investigate the perception of environmental impacts by a group of teachers of the Primary Level in towns near the Ecological Station of Jataí (Luiz Antônio, Rincão, Santa Rita do Passa Quatro e São Simão, SP). Environmental perception of these teachers had an explicit content of lived experiences regarding the environmental impacts sometimes associated to the local standards of soil use. So, the results of this investigation made possible to identify the values of the region in the technical and human context, essential to establish the specific objectives of an effective Program of Environmental Education aiming a unity of conservation.

**KEYWORDS:** Environmental education. Elementary school. Environmental impact.

**RESUMEN:** El modelo corriente de desarrollo basado principalmente en la conversión de áreas naturales en áreas agrícolas se considera la principal modalidad de impactos ambientales producidos por las actividades humanas y esto constituye una amenaza constante para la biodiversidad. Su causa puede tener que ver al nivel de entendimiento y de percepción que la sociedad tiene de relaciones entre problemas ambientales y actividades de producción regionales. Así, la investigación de la percepción ambiental constituye un instrumento esencial para proyectos de investigación en cuanto a relaciones del ambiente humano y la dirección ambiental. El objetivo de este trabajo fue investigar la percepción de impactos ambientales por un grupo de profesores del Nivel Primario en ciudades cerca de la Estación Ecológica de Jataí (Luiz Antônio, Rincão, Santa Rita do Passa Quatro e São Simão, SP). La percepción ambiental de estos profesores tenía un contenido explícito de experiencias vividas en cuanto a los impactos ambientales a veces asociados a los estándares locales del uso del suelo. De este modo, los resultados de esta investigación hicieron posible identificar los valores de la región en el contexto técnico y humano, esencial para establecer los objetivos específicos de un Programa eficaz de Educación Ambiental direccionado a una unidad de conservación.

**PALABRAS LLAVE:** Educación ambiental. Educación primaria. Impacto ambiental.

\* Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Mestre e Doutora em Ecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da UFSCar. Tutora de Referência da Disciplina Desenvolvimento Sustentável da Universidade Aberta do Brasil-UFSCar.

\*\* Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões-URI. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da UFSCar.

\*\*\* Doutor em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professor Assistente da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus Experimental do Litoral Paulista – UNESP/CLP, Parque Bitaru, São Vicente, São Paulo, Brasil. E-mail: rogeriotoppa@clp.unesp.br

## Introdução

Todos os organismos modificam o ambiente com que interagem e vivem, e o ser humano não é uma exceção. Entretanto, o crescimento populacional, associado à demanda de recursos naturais e o desenvolvimento tecnológico têm alterado drasticamente a interação ser humano – ambiente e, por consequência, gerado problemas ambientais.

Cada problema relacionado ao meio ambiente apresenta algum grau de dano que pode interferir na qualidade de vida e ambiental, gerando impactos sobre a saúde humana e ecossistemas. Neste contexto, ambiente, desenvolvimento e saúde integram uma tríade que tem de permanecer em um equilíbrio pelas interações existentes entre eles. Assim, o desenvolvimento que não considera a preservação do ambiente resultará inevitavelmente em um dano à saúde humana, da mesma forma que um ambiente ou saúde inadequados limitarão o desenvolvimento (Sordia, 1999).

A conservação e promoção da saúde devem colocar-se no centro das inquietudes sobre ambiente e desenvolvimento. Entretanto, o modelo atual de crescimento econômico é injusto e insustentável, fomentando padrões de consumo que têm fortes preferências por bens materiais de vida curta, que se tornam obsoletos rapidamente, com grande conteúdo de resíduos não-biodegradáveis. Ao mesmo tempo, a polarização inaceitável na distribuição de renda e de riquezas permanece e até mesmo aumentou, na maioria dos países, correlacionando-se fortemente às grandes disparidades em termos de desfechos em saúde (Leff, 1994). Do ponto de vista da saúde humana, cerca de um quarto da responsabilidade total global pelas

doenças pode ser atribuído ao meio ambiente em modificação (Who; Unicef, 2005).

A crescente demanda pelos produtos agrícolas no mercado nacional e internacional e a expansão contínua da área de cultivo no Brasil e no mundo está levando a uma destruição de grande parte dos recursos naturais existentes (WWF, 2007). Esse tipo de uso e ocupação do solo tem gerado constantemente fortes impactos negativos no meio ambiente, como a redução de áreas naturais (Vitousek et al, 1997), perda de habitats e biodiversidade (Dobson et al, 1997) e mudanças climáticas global, regional e local (Achar et al, 2002). Grande parte da causa dos problemas ambientais pode estar relacionada ao nível de compreensão e percepção da sociedade, entre a problemática ambiental e as atividades produtoras regionais. Neste sentido, a investigação da percepção ambiental constitui uma ferramenta imprescindível para projetos de pesquisa que abordem as relações ser humano-ambiente, gestão ambiental e desenvolvimento.

Com base na temática saúde, biodiversidade e tecnologia ambiental, o presente trabalho teve como objetivo a investigação da percepção de impactos ambientais locais de professores do Ensino Fundamental de quatro localidades circunvizinhas (Luiz Antônio, Rincão, Santa Rita do Passa Quatro e São Simão), à Estação Ecológica de Jataí (EEJ), Luiz Antônio, SP com o propósito de conhecer as relações existentes entre as comunidades vizinhas e esta Unidade de Conservação (UC), na perspectiva de associar a participação das populações locais na gestão de áreas protegidas e de assegurar a efetividade das propostas para a manutenção e conservação desta UC, bem como a qualidade de vida e ambiental local.

## Material e métodos

A Estação Ecológica de Jataí (EEJ) está localizada no município de Luiz Antônio, situado na região nordeste do Estado de São Paulo. Esta unidade de conservação possui uma grande diversidade de habitats (diversidade *beta*), distribuídos desde os ambientes verdadeiramente aquáticos como rios, córregos e lagoas, passando por banhados e formações periodicamente alagáveis, até as formas de vegetação totalmente livres de inundações (Santos, 1996). Esta diversidade de habitats está relacionada à diversidade geomorfológica encontrada na área, que contém parte da planície de inundação do médio rio Mogi Guaçu ao sul, quatro micro-bacias hidrográficas com relevo ondulado e uma área montanhosa em sua porção leste (Pires et al, 2000). A EEJ é formada basicamente por três tipos de ecossistemas: terrestres, em sua maior parte representada pela vegetação nativa, com espécies típicas de cerrado e floresta latifoliada tropical semidecídua e ainda, por um gradiente vegetacional entre as formações de cerrado e de mata galeria das lagoas com margens de solos hidromórficos (Toppa, 2004); áreas com plantio de *Pinus* spp e eucalipto, remanescentes das atividades do Instituto Florestal do Estado de São Paulo; ambientes aquáticos, representados pelo rio Mogi Guaçu que exerce grande influência sobre a área, permanecendo, porém, fora de seus limites, além de córregos e lagoas marginais; e ambientes terrestres inundados periodicamente (Consema, 1985).

O primeiro passo metodológico consistiu na definição dos principais tipos de uso e ocupação do solo dos municípios estudados. Para tanto, foram analisadas as informações oriundas de pesquisas e levantamentos correntes do

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, referentes à produção agrícola municipal.

A escolha dos municípios participantes da presente pesquisa

foi baseada na sua proximidade com a EEJ, uma vez que estão situados nos limites diretos com o município de Luiz Antônio, onde se localiza a UC em questão e con-

tam com a seguinte caracterização em relação aos padrões de uso e ocupação do solo, conforme as descrições apresentadas nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

**Tabela 1.** Padrões de uso do solo para o município de Luiz Antônio-SP

Uso do solo	Característica	Área (%)	Área (ha)
Áreas naturais	Vegetação natural e/ou seminatural, em diversos estados de conservação	30,2	18.080
Áreas de reflorestamento (silvicultura)	Áreas com plantações de espécies comerciais, principalmente <i>Pinus</i> sp e eucalipto, utilizadas para extração de madeira	9,9	5.931
Citricultura	Área de monocultura de laranja e tangerina	2,6	1.593
Cana de açúcar	Área de monocultura de cana	41,5	24.800
Outras culturas	Plantação de culturas anuais (amendoim, arroz, milho e soja)	5,1	3.078
Pastagens	Área de pastagem para gado e/ou animais de tração (equínos)	12,3	7.400
Área urbana	Área da cidade de Luiz Antônio	0,6	385

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2003.

**Tabela 2.** Padrões de uso do solo para o município de Rincão-SP

Uso do solo	Característica	Área (%)	Área (ha)
Áreas naturais	Vegetação natural e/ou seminatural, em diversos estados de conservação	3,1	994
Áreas de reflorestamento (silvicultura)	Áreas com plantações de espécies comerciais, principalmente <i>Pinus</i> sp e eucalipto, utilizadas para extração de madeira	1,3	402
Citricultura	Área de monocultura de laranja e tangerina	3,4	1.105
Cana de açúcar	Área de monocultura de cana	38,3	12.000
Outras culturas	Plantação de culturas anuais (amendoim, arroz, milho e soja)	8,9	2.800
Pastagens	Área de pastagem para gado e/ou animais de tração (equínos)	7,6	2.377
Área urbana	Área da cidade de Rincão	0,5	180

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2003.

**Tabela 3.** Padrões de uso do solo para o município de Santa Rita do Passa Quatro-SP

Uso do solo	Característica	Área (%)	Área (ha)
Áreas naturais	Vegetação natural e/ou seminatural, em diversos estados de conservação	14,5	10.987
Áreas de reflorestamento (silvicultura)	Áreas com plantações de espécies comerciais, principalmente <i>Pinus</i> sp e eucalipto, utilizadas para extração de madeira	3,7	2.823
Citricultura	Área de monocultura de laranja e tangerina	6,6	5.004
Cana de açúcar	Área de monocultura de cana	13,2	9.950
Outras culturas	Plantação de culturas anuais (amendoim, arroz, milho e soja)	1,8	1.363
Pastagens	Área de pastagem para gado e/ou animais de tração (equínos)	19,5	14.725
Área urbana	Área da cidade de Santa Rita do Passa Quatro	0,9	691

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2003.

**Tabela 4.** Padrões de uso do solo para o município de São Simão-SP

Uso do solo	Característica	Área (%)	Área (ha)
Áreas naturais	Vegetação natural e/ou seminatural, em diversos estados de conservação	7,7	4.806
Áreas de reflorestamento (silvicultura)	Áreas com plantações de espécies comerciais, principalmente <i>Pinus</i> sp e eucalipto, utilizadas para extração de madeira	0,9	553
Citricultura	Área de monocultura de laranja, tangerina e limão	0,7	431
Cana de açúcar	Área de monocultura de cana	27,5	17.000
Outras culturas	Plantação de culturas anuais (amendoim, arroz, milho e soja)	4,0	2.480
Pastagens	Área de pastagem para gado e/ou animais de tração (eqüinos)	12,4	7.638
Área urbana	Área da cidade de São Simão	0,7	477

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2003.

## Análise da percepção de impactos ambientais no contexto local

Para o levantamento do conhecimento científico e ecológico de conceitos considerados fundamentais a respeito da realidade regional, no nível de percepção das alterações ocorridas no meio ambiente da região e no nível de envolvimento e compromisso do educador com os alunos e a população em geral, utilizou-se um questionário, no Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) em uma única fase. Houve a participação de 72 professores, representando 19% do total de docentes do Ensino Fundamental dos municípios envolvidos. Luiz Antônio teve a participação de 12 professores da EMEF “Roberto Bryan” (14% do total de docentes do município), Rincão com 15 professores da EE “Comendador Pedro Morganti” (22% do total de docentes do município), Santa Rita do Passa Quatro com 22 professores da EE “Nelson Fernandes” (16% do total de docentes do município) e São Simão com 23 professores da EE “Capitão Virgílio Garcia (22% do total de docentes do município).

A análise da percepção de impactos ambientais foi realizada com base na frequência das respostas dos sujeitos sociais para a questão:

*Quais os principais tipos de impactos ambientais que você destaca no seu município?*

Foi realizada ainda uma análise complementar da percepção de impactos ambientais dos docentes, com a projeção de uma coleção de imagens referentes a diferentes tipos de atividades e manejo, em relação ao padrão de uso e ocupação do solo dos municípios participantes.

Foram selecionadas imagens que mais representam as atividades ou tipos de manejo associadas aos padrões de uso e ocupação do solo dos municípios de Luiz Antônio, Rincão, Santa Rita do Passa Quatro e São Simão. Iniciou-se uma busca de materiais visuais junto ao acervo de fotografias do Laboratório de Análise e Planejamento Ambiental (LAPA) da UFSCar, bem como acervo particular do grupo de pesquisadores envolvidos, além da obtenção de fotografias em expedições de campo nos municípios estudados. Para tanto foram utilizadas uma câmera digital modelo *Sony Mavica*, além de uma câmera manual *Cánon* modelo EOS 500 e uso do *software Trackmaker* (versão 11.3) acoplado a GPS *Garmin Etrex* para georreferenciamento das imagens.

Foram selecionadas então 11 imagens sendo: imagem 1: queimada da cana de açúcar; imagem

2: deposição de resíduo proveniente do processamento de cana de açúcar (vinhoto); imagem 3: aspersão de agrotóxicos; imagem 4: uso de maquinaria agrícola (colheitadeira) no cultivo de cana de açúcar; imagem 5: desmatamento; imagem 6: plantação de eucalipto; imagem 7: disposição de lixo em aterro sanitário; imagem 8: indústria de papel e celulose; imagem 9: usina de açúcar e álcool; imagem 10: extração de areia; imagem 11: olaria (Figura 1).

As imagens selecionadas foram projetadas em *datashow* numa cadência de 15 segundos por imagem (Benayas, 1992). Com a apresentação das imagens foi aplicada uma planilha de respostas, solicitando a cada participante a identificação do tipo de impacto resultante de cada atividade ou tipo de manejo referente às imagens apresentadas.

As informações obtidas foram comparadas com a identificação e descrição dos riscos e impactos ambientais resultantes dos usos e ocupação do solo para os municípios estudados e classificados segundo categorias do componente determinante, sendo que as alterações podem ser benéficas (+) ou adversas (-):

- Impacto ecológico, relacionado apenas às alterações da biota.

- Impacto social, relacionado às alterações da biota com conseqüências sociais.
- Impacto econômico relacionado às alterações da biota com conseqüências econômicas.

## Resultados e discussão

Os principais tipos de impactos ambientais citados pelos docentes dos municípios participantes estão representados na Figura 2.

Os docentes do município de Luiz Antônio destacaram as queimadas (24% das respostas), a mo-

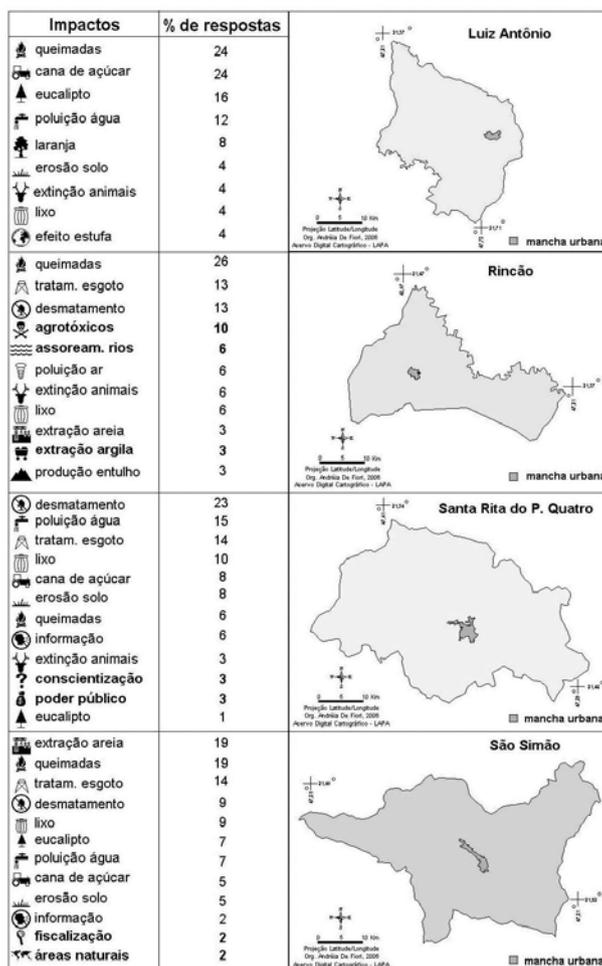
nocultura de cana de açúcar (24% das respostas), a monocultura de eucalipto (16% das respostas) e poluição da água (12% das respostas) como os principais impactos ambientais. Para os docentes do município de Rincão, foram as queimadas (26% das respostas), a ausência do tratamento de esgoto (13% das respostas), o desmatamento (13% das respostas) e o uso de agrotóxicos (10% das respostas). Para os docentes de Santa Rita do Passa Quatro, foram o desmatamento (23% das respostas), a poluição da água (15% das respostas), a ausência do tratamento de esgoto (14% das respostas) e lixo

(10% das respostas). E para os docentes do município de São Simão, foram a extração de areia (19% das respostas), as queimadas (19% das respostas), a ausência do tratamento de esgoto (14% das respostas), lixo (9% das respostas) e o desmatamento (9% das respostas). Com menor freqüência foram também citados como impactos ambientais: erosão do solo, a extinção de espécies, cultivo de laranja, extração de argila, assoreamento dos rios, efeito estufa, poluição do ar, produção de entulho, ausência de informação, ausência de conscientização da população, ausência de ações do poder público, plantação de

**Figura 1.** Conjunto de imagens das principais atividades e tipos de manejo referentes ao uso e ocupação do solo dos municípios de Luiz Antônio, Rincão, Santa Rita do Passa Quatro e São Simão



**Figura 2.** Tipos e freqüência (% de respostas) dos impactos ambientais citados pelos docentes do ensino fundamental de Luiz Antônio, Rincão, Santa Rita do Passa Quatro e São Simão



**Observação:** Os impactos destacados em negrito são citações exclusivas para cada município estudado.

eucaliptos, ausência de fiscalização e redução de áreas naturais.

Os impactos citados pelos docentes com base no conjunto de imagens das atividades ou tipos de manejos, referentes aos padrões de uso e ocupação do solo dos municípios estudados, estão representados nas Tabelas 5, 6, 7 e 8.

A análise e a interpretação da percepção dos participantes da pesquisa mostram um conteúdo manifesto de experiências vividas e consciências reveladas não diretamente relacionadas ao padrão de ocupação e uso do solo local

(Tabela 9). A maioria das citações dos docentes é passível de observação direta (visual), e podem ser relacionadas com os padrões de uso e ocupação do solo dos municípios estudados, como, por exemplo, as queimadas, ações de desmatamento, a poluição da água, a erosão do solo, o uso de agrotóxicos, entre outros. Contudo, duas citações estão muito mais associadas com a percepção de manejo inadequado, principalmente do ambiente urbano, como, por exemplo, o lixo e ausência de tratamento de esgoto.

Foi possível identificar certa confusão entre os conceitos de impactos/riscos ambientais e das atividades ou tipos de manejo envolvidos em cada município (Tabela 9). Por exemplo, o cultivo de cana de açúcar, de eucalipto de laranja, a extração de areia e de argila, citadas pelos docentes como impacto, é considerada, numa visão acadêmica formal, uma “atividade” comum nos padrões de uso do solo. As queimadas, o desmatamento e o uso de agrotóxicos, também citados pelos docentes como impactos, devem ser considerados “tipos de manejo”.

**Tabela 5.** Tipos de impactos ambientais citados pelos docentes com base no conjunto de imagens das principais atividades e tipos de manejo referentes ao uso e ocupação do solo do município de Luiz Antônio-SP

Imagens	Tipos de impactos citados pelos docentes	Classificação dos tipos de impactos
Queimadas	Poluição do ar	Impacto ecológico (-)
Vinhoto	Odor desagradável	Impacto social (-)
Agrotóxicos	Contaminação do solo	Impacto ecológico (-)
Uso de maquinaria agrícola	Compactação do solo	Impacto ecológico (-)
Desmatamento	Redução de áreas naturais	Impacto ecológico (-)
Plantação de eucalipto	Nenhum	Nenhum
Lixo	Contaminação do solo	Impacto ecológico (-)
Indústria de papel e celulose	Geração de empregos	Impacto sócio-econômico (+)
Usina de açúcar e álcool	Poluição do ar	Impacto ecológico (-)
Extração de areia	Assoreamento dos rios	Impacto ecológico (-)
Olaria	Erosão do solo	Impacto ecológico (-)

Legenda: (+) alteração benéfica; (-) alteração adversa

**Tabela 6.** Tipos de impactos ambientais citados pelos docentes com base no conjunto de imagens das principais atividades e tipos de manejo referentes ao uso e ocupação do solo do município de Rincão-SP

Imagens	Tipos de impactos citados pelos docentes	Classificação dos tipos de impactos
Queimadas	Poluição do ar	Impacto ecológico (-)
Vinhoto	Contaminação do solo	Impacto ecológico (-)
Agrotóxicos	Contaminação dos alimentos	Impacto ecológico (-)
Uso de maquinaria agrícola	Desemprego	Impacto sócio-econômico (-)
Desmatamento	Redução de áreas naturais	Impacto ecológico (-)
Plantação de eucalipto	Redução de áreas naturais	Impacto ecológico (-)
Lixo	Doenças	Impacto social (-)
Indústria de papel e celulose	Poluição do ar	Impacto ecológico (-)
Usina de açúcar e álcool	Poluição do ar	Impacto ecológico (-)
Extração de areia	Assoreamento dos rios	Impacto ecológico (-)
Olaria	Erosão do solo	Impacto ecológico (-)

Legenda: (+) alteração benéfica; (-) alteração adversa

Esses tipos estão associados às “atividades” de cultivo de cana de açúcar, silvicultura, pastagens e citricultura que geram riscos/impactos ambientais. Esses se referem à poluição da água pelo uso de agrotóxicos e do ar pela prática de queimadas, extinção de espécies e perda de habitats pelo desmatamento de extensas áreas de vegetação natural, a erosão do solo e assoreamento de rios pelo uso contínuo de maquinaria agrícola.

Estes equívocos conceituais são muito comuns, funcionando inclusive como possíveis indicadores no processo de intervenção nos cursos de formação, auxiliando o entendimento do professor e permitindo a desestruturação de um conceito prévio equivocado pela construção de um conceito mais correto. Apesar dos equívocos conceituais, a percepção dos docentes está de acordo com muitos dos aspectos

levantados por Pires et al (2000), ou seja, há certa correspondência entre o levantamento formal científico e a percepção ambiental dos docentes em relação aos principais impactos no âmbito dos municípios estudados.

Em relação ao conjunto de imagens das principais atividades e tipos de manejo, referentes ao uso e ocupação do solo dos municípios estudados apresentadas aos

**Tabela 7.** Tipos de impactos ambientais citados pelos docentes com base no conjunto de imagens das principais atividades e tipos de manejo referentes ao uso e ocupação do solo do município de Santa Rita do Passa Quatro-SP

Imagens	Tipos de impactos citados pelos docentes	Classificação dos tipos de impactos
Queimadas	Poluição do ar	Impacto ecológico (-)
Vinhoto	Contaminação do solo	Impacto ecológico (-)
Agrotóxicos	Contaminação da água	Impacto ecológico (-)
Uso de maquinaria agrícola	Desemprego	Impacto sócio-econômico (-)
Desmatamento	Redução de áreas naturais	Impacto ecológico (-)
Plantação de eucalipto	Redução de áreas naturais	Impacto ecológico (-)
Lixo	Contaminação do solo	Impacto ecológico (-)
Indústria de papel e celulose	Poluição do ar	Impacto ecológico (-)
Usina de açúcar e álcool	Geração de empregos	Impacto sócio-econômico (+)
Extração de areia	Assoreamento dos rios	Impacto ecológico (-)
Olaria	Erosão do solo	Impacto ecológico (-)

Legenda: (+) alteração benéfica; (-) alteração adversa

**Tabela 8.** Tipos de impactos ambientais citados pelos docentes com base no conjunto de imagens das principais atividades e tipos de manejo referentes ao uso e ocupação do solo do município de São Simão-SP

Imagens	Tipos de impactos citados pelos docentes	Classificação dos tipos de impactos
Queimadas	Poluição do ar	Impacto ecológico (-)
Vinhoto	Odor desagradável	Impacto social (-)
Agrotóxicos	Contaminação do solo	Impacto ecológico (-)
Uso de maquinaria agrícola	Desemprego	Impacto sócio-econômico (-)
Desmatamento	Redução de áreas naturais	Impacto ecológico (-)
Plantação de eucalipto	Nenhum	Nenhum
Lixo	Contaminação do solo	Impacto ecológico (-)
Indústria de papel e celulose	Geração de empregos	Impacto sócio-econômico (+)
Usina de açúcar e álcool	Geração de empregos	Impacto sócio-econômico (+)
Extração de areia	Assoreamento dos rios	Impacto ecológico (-)
Olaria	Geração de empregos	Impacto sócio-econômico (+)

Legenda: (+) alteração benéfica; (-) alteração adversa

docentes, foi possível observar que, apesar do consenso em algumas citações, existem contrapontos entre a percepção de impactos ambientais dos sujeitos sociais estudados (Tabelas 5, 6, 7 e 8).

Foi possível identificar que, em alguns casos, a percepção de impactos ambientais decorrentes dos padrões de uso e ocupação do solo dos municípios estudados está diretamente ligada a determinantes

sociais e econômicos, sobrepujando os determinantes ecológicos. Por exemplo, o impacto causado pelo uso de maquinaria agrícola nas atividades do cultivo de cana de açúcar foi associado principalmente ao desemprego (determinante sócio-econômico) pelos docentes de Rincão, Santa Rita do Passa Quatro e São Simão. Para os docentes de Luiz Antônio e São Simão, o impacto causado pela indústria

de papel e celulose é a geração de empregos e está, também, diretamente associado ao determinante sócio-econômico. Isso se deve provavelmente pela proximidade da indústria CELPAV (Celulose e Papel Votorantin), sediada no município de Luiz Antônio desde 1988, fundamental na contribuição de arrecadação de impostos para o município e oferta de emprego para funcionários da região. De maneira

**Tabela 9.** Tipos de impactos ambientais locais citados pelos docentes e suas relações com os padrões de uso do solo para os municípios de Luiz Antônio, Rincão, Santa Rita do Passa Quatro e São Simão-SP (modificado de Pires et al, 2000)

Luiz Antônio	Rincão	Santa Rita	São Simão	Relação com os padrões de uso do solo para os municípios estudados
queimadas	queimadas	queimadas	queimadas	Tipo de manejo associado à atividade canaveira e pastagens
—	desmatamento	desmatamento	desmatamento	Tipo de manejo associado à atividade canaveira e silvicultura
poluição da água	poluição da água	Poluição da água	poluição da água	Risco/impacto associado ao uso de pesticidas, fertilizantes e fertirrigação na atividade canaveira, silvicultura e citricultura
lixo	lixo	lixo	lixo	Não classificado
ausência de tratamento de esgoto		ausência de tratamento de esgoto	ausência de tratamento de esgoto	Não classificado
cultivo de cana de açúcar	cultivo de cana de açúcar	—	cultivo de cana de açúcar	Atividade relacionada ao uso do solo
erosão do solo	erosão do solo	—	erosão do solo	Risco/Impacto associado às queimadas na atividade canaveira e pastagens, desmatamento na atividade canaveira e silvicultura e uso de maquinaria agrícola na atividade canaveira e citricultura
—	—	Extração de areia	extração de areia	Atividade relacionada ao uso do solo
cultivo de eucalipto	cultivo de eucalipto	—	cultivo de eucalipto	Atividade relacionada ao uso do solo
extinção de espécies	extinção de espécies	extinção de espécies	—	Risco/Impacto associado ao desmatamento das atividades canaveira, de silvicultura e pastagens
—	—	uso de agrotóxicos	—	Tipo de Manejo associado à atividade canaveira, silvicultura e citricultura
—	—	poluição do ar	—	Risco/Impacto associado à prática de queimadas das atividades canaveira e pastagens
—	—	assoreamento de rios	—	Risco/Impacto associado ao desmatamento das atividades canaveira e silvicultura
—	cultivo de laranja	—	—	Atividade relacionada ao uso do solo
—	—	extração de argila	—	Atividade relacionada ao uso do solo

similar, na percepção dos docentes de Luiz Antônio e São Simão, o plantio de eucalipto, não apresenta impactos relevantes no âmbito local, corroborando com a proposição da proximidade da indústria de papel e celulose.

De qualquer modo, a identificação de problemas ambientais resultantes dos tipos de uso do solo nos municípios pode ser considerada

positiva no processo educacional, indicando a percepção do docente em relação à temática. Entretanto, dentre os impactos ambientais percebidos pelos docentes, aqueles resultantes do desmatamento merecem enfoque especial, pois estão diretamente relacionados com o comprometimento da qualidade ambiental da paisagem no contexto regional e, mais especificamente,

com a manutenção e continuidade de áreas naturais protegidas, como é o caso da Estação Ecológica de Jataí.

A história e a velocidade do processo de desmatamento basicamente associado à expansão da fronteira agrícola modificaram, consideravelmente, a dinâmica florestal da vegetação natural e seminatural remanescente na paisa-

gem da região nordeste do Estado de São Paulo, sem ter sido acompanhado de nenhuma estratégia conservacionista. Atualmente a vegetação natural e seminatural remanescente nesta paisagem se encontram restritas a fragmentos de Cerrado (*Lato sensu*), floresta estacional semidecidual, vegetação ripária e mata secundária. Diversos municípios desta região perderam mais de 50% de suas áreas de vegetação natural, sendo que alguns demonstram níveis de redução semelhantes aos observados para a Mata Atlântica, atualmente ao redor de 7,3% de sua cobertura original (Fundação SOS Mata Atlântica;

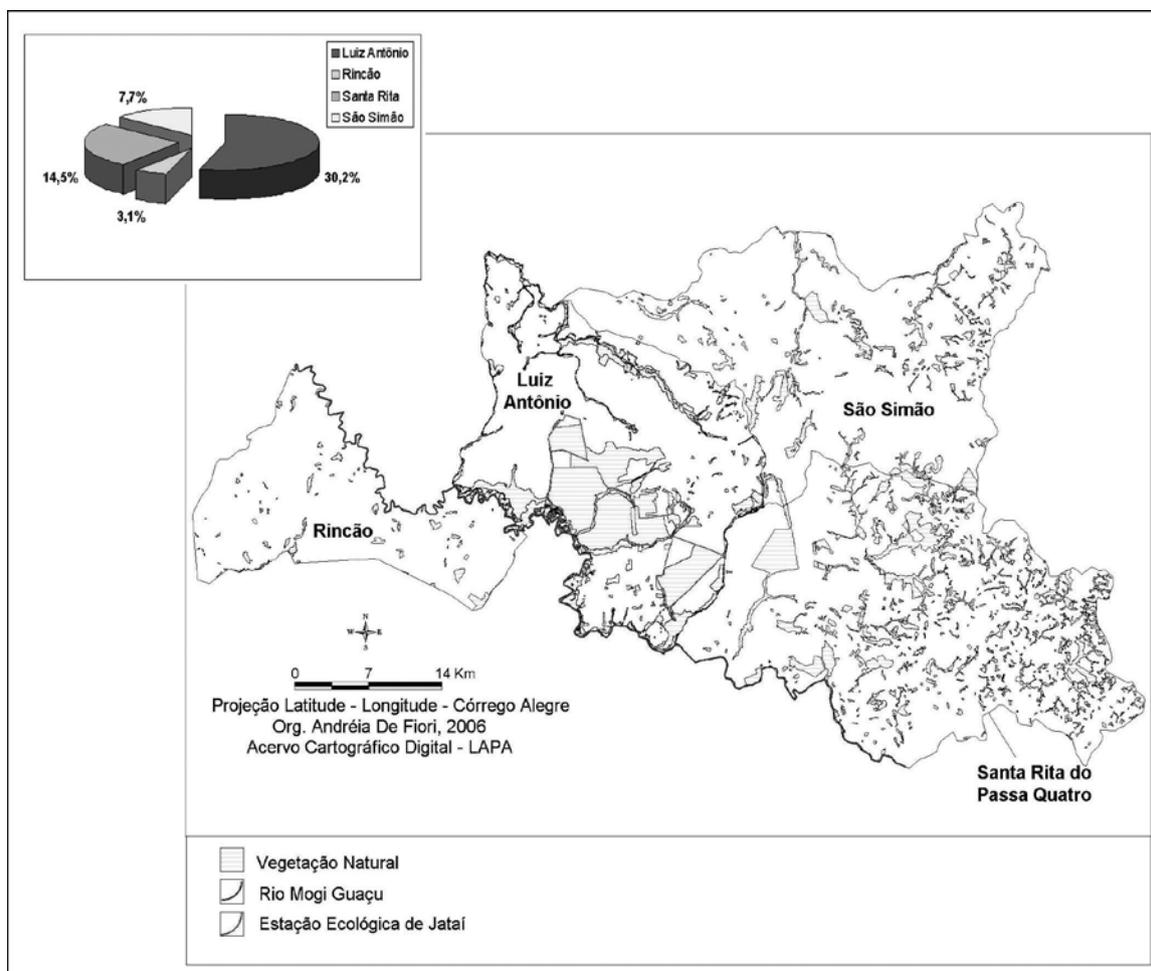
INPE; ISA, 1998). Este cenário pode ser observado para Rincão, Santa Rita do Passa Quatro e São Simão, cujas áreas de vegetação natural estão reduzidas respectivamente a 3,1, 14,5 e 7,7% das áreas totais dos municípios. Nesse aspecto, Luiz Antônio é extremamente favorecido pela presença da Estação Ecológica de Jataí, que com as outras áreas naturais fragmentadas totalizam uma área de vegetação natural equivalente a 30,2% do total do município (Figura 3).

A presença da EEJ não reverteu em nenhuma influência à percepção dos impactos ambientais, particularmente para os sujeitos sociais

do município de Luiz Antônio. O significado ecológico e importância desta Unidade de Conservação para a paisagem local e regional são basicamente desconhecidos.

Diversos tipos de impactos e riscos ambientais resultantes do uso e ocupação do solo no entorno e no âmbito da EEJ têm comprometido a conservação e qualidade ambiental da Unidade de Conservação em questão. A maior parte do entorno imediato a EEJ apresenta atividades relacionadas a uma agricultura altamente tecnificada, incluindo cultivo da cana de açúcar, silvicultura, citricultura e culturas anuais, além de áreas destinadas a pastagens

**Figura 3.** Fragmentação e percentual da vegetação natural e seminatural remanescente na paisagem dos municípios de Rincão, Guatapar e Luiz Antônio-SP



(Santos et al, 2001). As principais causas das ameaças na EEJ são as aplicações de pesticidas sobre culturas agrícolas no entorno, representando riscos de contaminação e eliminação biológica, a utilização do fogo em práticas agrícolas, a pesca de caráter recreacional na represa, nas lagoas e nos córregos, a caça ilegal, a presença de resíduos sólidos (restos de comida, embalagens plásticas e de alumínio) em virtude da presença de visitantes e invasores em locais não permitidos e a mineração de areia por meio de dragagens no rio Mogi-Guaçu, realizadas a montante e na divisa da EEJ, comprometendo a qualidade da água e a geomorfologia fluvial nas áreas de alagamento (Toppa et al, 2000).

A EEJ representa um remanescente considerável de vegetação natural no contexto regional, enquanto que os municípios de Rincão, Santa Rita do Passa Quatro e São Simão apresentam apenas áreas naturais restritas a pequenos fragmentos (Figura 3). Neste cenário, os riscos de degradação a que a Unidade de Conservação e a qualidade da paisagem local estão submetidas são eminentes, exigindo a implementação de planos diretores com a preocupação de incorporar parâmetros ambientais no gerenciamento e planejamento do uso do solo e dos recursos naturais no contexto local e regional.

A falta de percepção da fragmentação e a perda da vegetação natural e seminatural da paisagem dos quatro municípios, além de outros tipos de impactos e riscos resultantes das ações de manejo associados às atividades agrícolas, não podem ser entendidas de forma isolada de um processo histórico que estes grupos sociais estão participando, inerente às políticas de ocupação do solo, de crescimento e de desenvolvimento então estabelecidas.

O desconhecimento da importância dos ecossistemas naturais e seminaturais dispostos em áreas grandes ou pequenas ou isolados entre sistemas culturais, possibilita com que estas áreas sejam desprezadas ou então modificadas para atender interesses econômicos a médio e curto prazo. Portanto, a caracterização dos padrões de uso do solo e a compreensão dos componentes ambientais e processos ecológicos nos níveis local e regional, são imprescindíveis para a proposição de novas formas de uso dos recursos naturais (Pires et al, 2000). Porém, esse processo só será efetivo com base no conhecimento das causas dos problemas ambientais e a formação de cidadãos críticos capazes de exigir mudanças nos sistemas econômico e produtivo.

### Considerações finais

Os resultados referentes à investigação da percepção de impactos ambientais possibilitam a exploração de mecanismos de transferência das informações provenientes das respostas dos entrevistados para o processo educativo na escola fundamental, para que sejam utilizadas no processo formativo na compreensão da relação entre a problemática ambiental e as atividades produtoras no contexto regional.

A médio prazo será possível a incorporação deste conhecimento nos processos curriculares ou na construção de caminhos pedagógicos alternativos na escola, com os propósitos da Educação Ambiental ou da educação para a sustentabilidade ecológica, visando à melhoria da qualidade de vida da população em uma escala regional, e para a formação de futuros profissionais que abordem a temática ambiental em diferentes campos de atuação.

Foi possível identificar a necessidade de se trabalhar intensamen-

te com os docentes na perspectiva de se resgatar uma renovação dos laços afetivos com o ambiente natural, tornando-os parte dele e sensibilizando-os para o efetivo pertencimento. Foi ainda possível a identificação de prováveis indicadores a serem trabalhados em um Programa de Educação Ambiental na EEJ, não apenas como aquisição de conhecimento sobre o componente biofísico, mas como uma ferramenta estratégica imprescindível para o envolvimento e sensibilização das populações, a fim de assegurar as propostas dirigidas à manutenção e conservação da biodiversidade regional.

A elaboração de programas de Educação Ambiental contribuirá para a idealização de novos enfoques para o manejo de áreas naturais, fundamentados em avanços tecnológicos que subsidiarão de maneira direta e indireta a manutenção da dinâmica natural dos ecossistemas, bem como no fortalecimento da integração de aspectos correlacionados à sociedade, economia, política e meio ambiente.

Estudos aplicados à análise da percepção ambiental de atores sociais, multiplicadores do conhecimento, como é o caso de docentes do ensino fundamental, possibilitam avaliar a complexidade das relações entre as dimensões socioeconômicas, político-institucionais e ambientais como pilares fundamentais para a busca da sustentabilidade na formação relacionada ao processo pedagógico.

A importância de conhecer o nível de pertencimento ambiental dos educadores, bem como a forma de compreensão de conceitos sobre Ecologia e Biologia, apontados nessa pesquisa, revelam aspectos fundamentais para a implementação de programas educacionais para que envolvam a conservação da biodiversidade e suas aplicações para a saúde e tecnologia ambiental.

---

## REFERÊNCIAS

- Achard F, Eva HD, Stibig HJ, Mayaux P, Gallego J, Richards T, Malingreau JP. Determination of deforestation rates of the world's humid tropical forests. *Science* 2002;297:999-1002.
- Benayas, J. Paisaje y educación ambiental: evaluación de cambios de actitudes hacia el entorno [tese]. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 1992.
- Consema. Áreas naturais do Estado de São Paulo. São Paulo, 1985.
- Dobson AP, Bradshaw AD, Baker AJM. Hopes for the future: restoration ecology and conservation biology. *Science*. 1997;277: 515-22.
- Fundação Sos Mata Atlântica; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; Instituto Socioambiental. Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados ao domínio da Mata Atlântica no período de 1990-1995. SOS Mata Atlântica, 1998.
- IBGE. Malha municipal digital do Brasil: situação 2003, Censo Agropecuário [capturado 15 Dez 2007]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>
- Leff C. Ecology and capital: environmental rationality, participative democracy and sustainable development. DF: 21st Century, México; 1994.
- Pires JSR, Santos JE, Pires AMZCR. Análise de riscos ambientais no entorno de uma Unidade de Conservação (Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP). In: Santos JE, Pires JSR, organizadores. Estudos integrados em ecossistemas, Estação Ecológica de Jataí. São Carlos: Rima; 2000. p. 73-94.
- Santos JE. Funções ambientais e valores dos Ecossistemas naturais - estudo de caso: Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antônio, SP). In: Anais do Seminário Regional de Ecologia. 1996. p. 541-69.
- Santos JE, Sato M. Universidade e ambientalismo: encontros não são despedidas. In: Santos JE, Sato M, organizadores. A contribuição da educação ambiental à esperança de Pandora. São Carlos: Rima; 2001. p. 31-49.
- Sordia DSR, Díaz VIP. Critérios de salud en la evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo. *Higiene y epidemiología. Rev Cubana*. 1999;37:23-37.
- Toppa RH, Santos JE, Fiori A, Maroti PS, Varalda PJC, Pires JSR. Impactos relacionados à pesca recreacional na Estação Ecológica de Jataí. In: Santos JE, Pires JSR, organizadores. Estudos integrados em ecossistemas. Estação Ecológica de Jataí. São Carlos: Rima; 2000. p. 233-52.
- Toppa RH. Estrutura e diversidade florística das diferentes fisionomias de Cerrado e suas correlações com o solo na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP [tese]. São Carlos: UFSCar; 2004.
- Vitousek PM, Mooney HA, Lubchenko J, Melillo JM. Human domination of earths ecosystems. *Sci* 1997;277:494-99.
- World Wildlife Fund. [capturado 10 Dez 2007]. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br>>
- Who.Unicef. For water life: making it happen. Geneva, 2005.
- 

*Recebido em 12 de fevereiro de 2008*  
*Versão atualizada em 27 de março de 2008*  
*Aprovado em 25 de abril de 2008*