

## Diagnóstico ambiental da microbacia hidrográfica do Rio Xanxerê-Xanxerê-SC

Profa. Dr. Rosangela Lurdes Spironello <sup>1</sup>  
Iris Cristiane Magistrali <sup>2</sup>  
Ângelo Alfredo Goellner <sup>3</sup>  
Daniela Aparecida Cosseau <sup>4</sup>  
Paulo Roberto Magistrali <sup>5</sup>

UNOESC – Curso de Engenharia Florestal  
89820-000 Xanxerê – SC

<sup>1</sup> spironello@gmail.com

<sup>2</sup> iris\_xxe@hotmail.com

<sup>3</sup> angeloflorestal@hotmail.com

<sup>4</sup> dani-cosseau@hotmail.com

<sup>5</sup>UFSM – Curso de Engenharia Florestal  
97010-000 Santa Maria – RS  
paulo.magistrali@hotmail.com

**Resumo:** A presente pesquisa tem como objetivo principal, avaliar as reais condições em que encontra o Rio Xanxerê utilizando-se de dados gerados por geoprocessamento, bem como, analisar as áreas de conflitos ambientais, na microbacia. Os mapas foram elaborados no software Spring e a edição final dos mapas com o auxílio do Corel Draw. Foram definidas 5 classes de uso da terra, a saber: culturas, campos, florestas, água e área urbana. Obteve-se um resultado significativo da classe de uso campos que ocupa uma área de 1.240,00 ha, ou 43,43%, da microbacia, que abrange 2.855,00 ha. A classe cultura corresponde 846,56 ha, ou 29,65% da área de estudo. Também foi elaborado o mapa de conflito para melhor entender e discutir os dados a respeito da microbacia.

**Palavras chaves:** microbacia, Rio Xanxerê, geoprocessamento, uso da terra.

**Abstract:** The research has as mainly objective, to evaluate the real conditions of the Xanxerê River, using datas created by geoprocessing, such as, analyzing the areas of environment conflicts, in the watershed. The maps were done in the Spring software and the final editions of the maps with the help of the the Corel Draw. There were defined five classes of the use of the earth: cultures, fields, forests, water and urban area. It was obtained a significant result of the use field class that occupies an area of 1.240 ha or 43,43% of the watershed, that include 2.855,00 ha. The class culture corresponds 846,56 ha, or 29,65% of the studying area. Knowing that the other classes occupied by smaller elements. It was also elaborated the conflict map, for better comprehension and discussing the datas about the watershed.

**Key-words:** watershed, Xanxerê River, geoprocessing, use of the earth.

## 1 Introdução

Sabe-se que no Brasil a preocupação com os problemas ambientais caminha a passos lentos. Embora muitas tentativas por parte de empresas, entidades ligadas ao meio ambiente, Poder Público, comunidade, na elaboração de planos e acordos tenham obtido pouco êxito, por isso, pode-se afirmar que a realidade que nos cerca sobre os problemas ambientais está longe de ser solucionada.

Diante disso, é necessário e urgente pesquisas voltadas para a área ambiental, de modo que assim a sociedade possa repensar como está ocupando o espaço e os recursos naturais.

Ultimamente, muito se tem falado sobre as questões ligadas a escassez de água, porém, pouco se tem feito na prática para combatê-la. Segundo Martins et al. (2005) a escassez dos recursos hídricos acarreta vários problemas, sejam eles de ordem social, econômico e ambiental.

Desta maneira, o presente estudo tem como foco a microbacia do Rio Xanxerê, que por sua vez está inserida na área administrativa do município de Xanxerê-SC. Este estudo busca a partir de técnicas de geoprocessamento fazer uma análise da situação em que se encontra o espaço geográfico delimitado, no que consistem as formas de uso e ocupação, gerando com isso, alguns produtos cartográficos, como: mapa de uso da terra e conflitos ambientais.

Em meados das décadas de 60 e 70, pesquisadores começaram a analisar as informações sobre os recursos naturais de forma conjunta e integrada, para isso criaram os primeiros programas de computador que, com o passar dos anos, ficou conhecido como Sistema de Informações Geográficas – SIG. Segundo Rosa e Ross (1999).

Segundo Veiga et al. (2004) as novas tecnologias de informações de tratamentos de dados espaciais tornam-se instrumentos indispensáveis ao geoplanojamento, à medida que possibilitam, além da especialização da informação, maior acessibilidade, precisão e velocidade na obtenção e processamento de dados necessários as análises.

O geoprocessamento é uma ferramenta importante principalmente no que diz respeito à precisão, confiabilidade e velocidade na geração de dados relativos à análise ambiental. Por estas e outras razões, é necessário o aprofundamento da pesquisa científica para conhecer as conseqüências dos impactos da interferência do homem, e a adoção de medidas e procedimentos envolvendo a comunidade com práticas racionais de uso da natureza, o que reforça uma estruturação de um planejamento estratégico adequado.

Por sua vez, Assad e Sano (1998) mencionam que os sistemas de informações geográficas podem ser utilizados como ferramenta para produção de mapas; como suporte para análise espacial de fenômenos; ou como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação da informação espacial.

Conhecendo a realidade da área de estudo, pretende-se com esta pesquisa contribuir e auxiliar os órgãos municipais competentes, com informações geradas a partir das técnicas de geoprocessamento. Essas informações são de caráter fundamental, uma vez que fornecem dados sobre a situação real da microbacia no que diz respeito ao uso e ocupação da terra e legislação ambiental.

Desta maneira, a referida proposta sugere um repensar sobre o espaço local, no que diz respeito às questões ambientais, podendo interligar ações da população rural e urbana, numa perspectiva de desenvolvimento. Pretende-se contribuir também para uma nova ética que oriente para valores e comportamentos sociais para um melhor planejamento ambiental na região.

## 2 Materiais e métodos

O estudo foi realizado na microbacia do Rio Xanxerê inserida na área administrativa do município de Xanxerê - SC. Os materiais utilizados foram carta topográfica de Xanxerê na escala de 1:50.000, scanner e imagem CBERS, com data de março de 2007. Os programas utilizados para a elaboração dos mapas foram Spring 4.3.2, para o geoprocessamento, digitação e tratamento das informações espaciais e o Corel Draw 12 para a edição final dos produtos cartográficos.

## 2.1 Mapa base da área de estudo

Para delimitar a área da microbacia do Rio Xanxerê, utilizou-se da carta topográfica da DSG (Diretoria do Serviço Geográfico do Exército). Assim, para obter o mapa base, a carta topográfica foi transferida do modo analógico para digital *raster* via *scanner*. No aplicativo *Impima* do SIG *Spring* fez-se a conversão do arquivo TIFF para GRIB e no Programa Computacional *Spring 4.2* (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas), realizou-se o registro (georreferenciamento) da imagem para posteriormente fazer a digitalização, por meio da tela do computador, dos seguintes planos de informação: limite da área, estradas, rede de drenagem e vias urbanas. A edição do mapa foi realizada por meio do aplicativo *Scarta* do SIG *Spring* e *Corel Draw 12*.

## 2.2 Mapa de uso da terra da microbacia hidrográfica do Rio Xanxerê-SC

O mapa de uso da terra foi elaborado em meio digital, com base na imagem do satélite CBERS-2, datada de março de 2007, nas bandas 2, 3 e 4. Assim, a composição 2, 3 e 4 foi escolhida por discriminar melhor, os limites entre solo e água, com a vegetação.

Para identificar o uso da terra, partiu-se do georreferenciamento da imagem. Foram geradas imagens sintéticas referentes à composição colorida, realçada pela técnica de Ampliação Linear de Contraste, visando melhorar a qualidade visual e destacar as feições de interesse, de modo a facilitar posteriormente, a coleta de amostras de treinamento na etapa de classificação de imagens.

Nesta classificação optou-se pela classificação digital supervisionada, e parâmetros estatísticos de Máxima Verossimilhança com classificação "pixel a pixel". Nessa classificação, inicialmente, parte-se coletando amostras sobre a área a ser classificada.

As classes de uso da terra foram estabelecidas com base na realidade da área de estudo e nos objetivos do trabalho, os quais visam identificar os principais usos da terra encontrados na área em estudo. Assim identificou-se cinco classes de uso da terra, sendo elas, culturas, campo, floresta, água e área urbana. Posteriormente, partiu-se para a edição do mapa no Aplicativo *Scarta* e *Corel Draw 12*.

Com uma legenda pré-estabelecida, foram adquiridas amostras de treinamento e teste na imagem, as quais foram submetidas a uma avaliação do desempenho. Este procedimento ocorreu através da análise individual de cada classe e suas respectivas amostras utilizando limiar de aceitação de 99,9%.

Com a conclusão dessas etapas, realizou-se o mapeamento para as classes, visando à criação das imagens temáticas finais da área de estudo.

Para a obtenção dos produtos temáticos finais o trabalho de campo foi fundamental, visando o reconhecimento da paisagem da área de estudo, através da correlação das feições presente na imagem com os padrões de cobertura vegetal e usos da terra, observados no campo. Nesta ocasião foram também coletadas informações gerais, relativas ao uso da terra e referente às áreas de preservação permanente.

## 2.3 Mapa de APP e conflitos ambientais

Para a elaboração dos mapas de APP e conflitos ambientais da microbacia do Rio Xanxerê, levou-se em consideração inicialmente, a legislação florestal, tendo como parâmetro para a sobreposição somente as áreas de 30 m de largura para os cursos de água. A idéia foi justamente de ressaltar a importância da vegetação ciliar ao longo dos cursos de água na microbacia. A partir daí para a identificação das áreas de conflitos, foram sobrepostos os planos de informação (mapa de legislação x uso da terra) no software *Spring 4.3.2*. Assim, selecionou-se as classes de uso da terra que estão em conflitos em relação à legislação ambiental (mata ciliar com 30 metros de largura).

Com os produtos cartográficos elaborados, partiu-se para a análise e discussão dos dados. Posteriormente, foram propostas algumas sugestões para a questão dos conflitos ambientais na área de estudo.

## 3 Discussão dos resultados e considerações

### 3.1 Mapa de uso da terra da microbacia hidrográfica do Rio Xanxerê-SC

O uso da terra nada mais é do que a forma pela qual o homem está ocupando um determinado espaço geográfico. Ultimamente o levantamento com imagens georreferenciadas do uso e ocupação da terra tem contribuído para estudos nas mais diversas áreas do conhecimento, principalmente em regiões de grande extensão que podem demandar muito tempo e custo.

Conhecer o uso da terra numa determinada região, é de fundamental importância para que se possa adotar medidas de minimização de possíveis problemas de ordem econômica, social e ambiental. Pois se sabe que as conseqüências do uso desordenado do solo podem ser inúmeras desde processos de erosão intensa, inundações, assoreamentos, entre outros.

Para Florenzano (2002, p. 87) a partir das imagens obtidas através do mapeamento do uso da terra, pode-se identificar o tipo de uso e calcular a área ocupada com cada tipo de uso.

Ultimamente, os conflitos de uso da terra e a exigência quanto ao planejamento espacial, proteção e monitoramento do meio ambiente aumentaram constantemente. Conforme esclarece Blaschke et al, (2005, p.12), dados básicos para o planejamento, ou seja, informações sobre as condições atuais do espaço precisam estar atualizadas e disponíveis, na medida do possível e com boa resolução para conduzir de forma clara as ações de tais planejadores.

Diante dessa realidade torna-se necessário um planejamento adequado do uso da terra para uma melhor compreensão e organização do espaço, seja ele local, tendo como objeto de estudo uma microbacia, podendo-se estender a espaços maiores como um município, região, estado ou um país. Nesse contexto, elencou-se a microbacia do Rio Xanxerê para um estudo mais aprofundado sobre o uso e ocupação da terra a partir de dados gerados por técnicas de geoprocessamento.

Da classificação realizada a partir das técnicas do geoprocessamento, obteve-se o seguinte resultado na Figura 01 com base nas classes de uso: o uso da terra culturas, é caracterizado pelo plantio de milho, soja, feijão e trigo e por sua vez, abrange uma área de 846,56 ha, ou 29,65% do total da microbacia, que corresponde 2.855,00 ha.

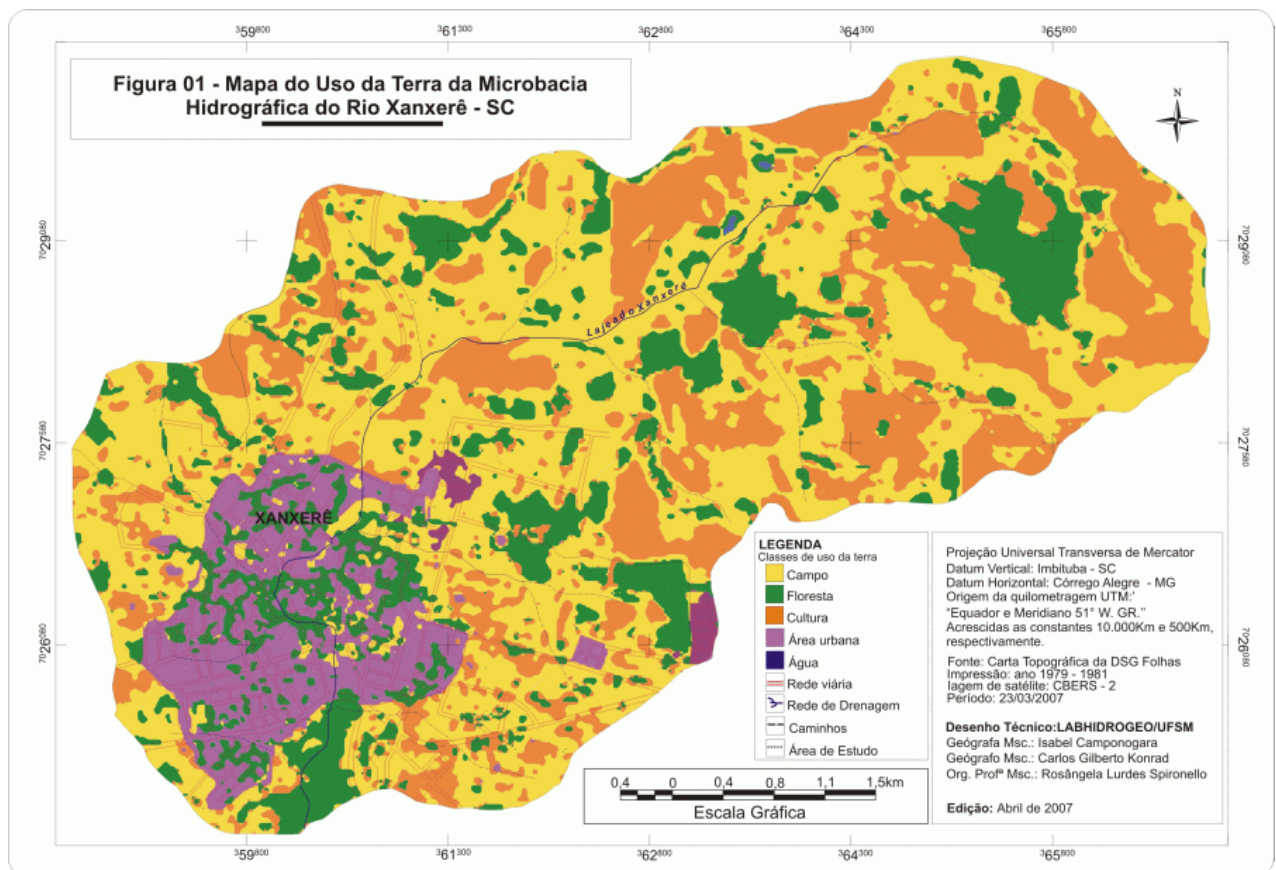
Através disso, pode-se afirmar que a microbacia tem sua economia baseada na agricultura. Em função da necessidade de ampliar as áreas para cultivo, no decorrer dos anos, a falta de planejamento contribuiu para o uso inadequado da terra.

Já a classe de uso da terra campo, a qual se caracteriza por espécies gramíneas, arbustivas e subarbustivas, destinadas, também para a alimentação do gado, ocupa uma área de 1.240,00 ha, ou 43,43%, da área de estudo. Esta classe encontra-se distribuída de forma homogênea em toda a porção da microbacia. Acredita-se que esta porcentagem significativa, é resultado da época em que a imagem foi capturada (Março/2007), pois acaba absorvendo parte das culturas que estão em fase de crescimento, ou até mesmo em fase de pós colheita.

De acordo com os dados levantados, o uso da terra floresta ocupa na microbacia um total de 523,76 ha, ou seja, 18,35% da área de estudo. Este encontra-se distribuído de forma dispersa pela microbacia e constituem-se principalmente de espécies nativas dentre elas destacam-se: araucária, cedro, canela, erva-mate, jabuticaba, ipê (amarelo e roxo) angico entre outras. É importante salientar que esta classe representa todos os tipos de vegetação arbórea, capoeiras e capoeirões, sendo que, a quantificação do uso da terra levou em consideração tanto a mata nativa como a mata exótica.

A classe de uso da terra área urbana e água, ocupam uma área de menor expressão na microbacia. Porém é importante ressaltar que a área urbana encontra-se hoje num local estratégico e por que não comprometedor, pelo fato do município ter se desenvolvido em torno do Rio Xanxerê, muitos locais estão sendo ocupados de maneira desordenada e em conflito com a Legislação ambiental. Percebe-se que isso se dá principalmente em função da falta de conscientização e até mesmo, pelo descaso da população de uma maneira geral e dos órgãos públicos competentes.

A presente pesquisa é somente um começo para futuros estudos na área ambiental do município de Xanxerê. Com esse trabalho, pôde-se concluir que são necessárias ações tanto do Poder Público, quanto de outras entidades e a população, que visem melhorar as reais condições em que a microbacia do Rio Xanxerê se encontra atualmente. É através da conscientização e de um planejamento adequado às reais condições da região que poderão ser desenvolvidas ações para minimizar os impactos decorrentes da má ocupação do espaço como um todo.



**Figura 1** : Mapa de uso da terra

Sabendo que quando respeitada a Legislação e utilizando o solo de acordo com as possibilidades de área de cada propriedade, respeitando suas particularidades locais, estar-se-á assim, contribuindo, para o desenvolvimento regional, pois, o desenvolvimento de um local também pode ser avaliado pelas condições ambientais.

### 3.2 Mapa de conflitos ambientais na microbacia do Rio Xanxerê

Os resultados obtidos mostraram que existem poucas áreas adequadas à legislação, respeitando os 30 metros de margem do Rio. O que se percebe sim é um avanço antrópico permanente, comprovando o desrespeito às leis ambientais.

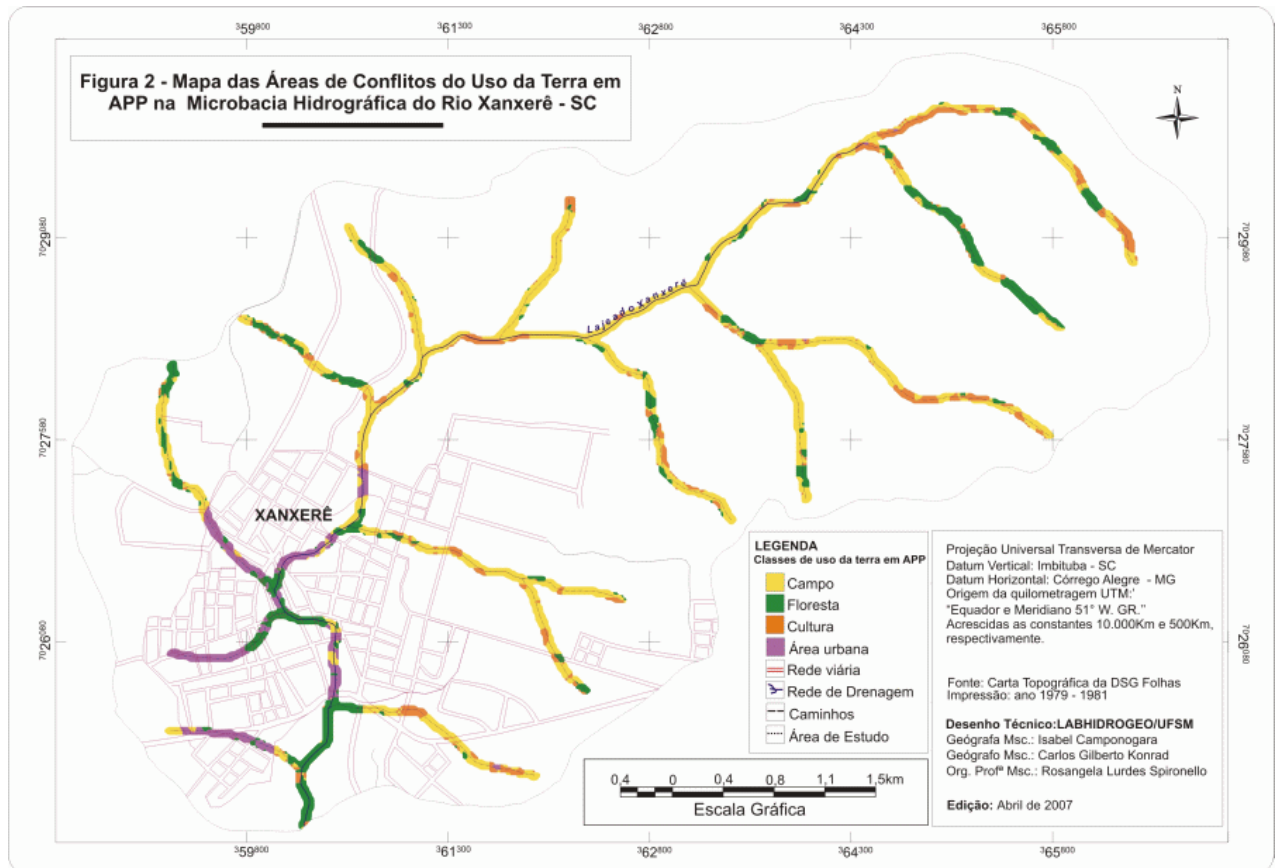
De acordo com os dados gerados no mapa de conflito Figura 02 (Spironellom f2. JPG: Mapa de Conflito de uso), percebe-se que na área de APP, a microbacia está sendo ocupada em sua maioria por campos. Sendo que o total da área de campo é de 121,16 ha, ou seja, 52,88% de uma área de 229,12 ha de APP, estando esta inserida na microbacia que possui um total de 2.855,00 ha.

Outro dado importante a ser apresentado, é que do total da área de estudo (2.855,00 ha) a área total de APP (30 metros mata ciliar) abrange 8,02% da microbacia. Apesar de ser uma porcentagem não tão significativa para fins de cálculos, ela se torna fundamental à medida que se visualiza a área de abrangência que deveria estar preservada.

A maioria dos residentes do meio rural, utilizam a agricultura como fonte de renda, esta encontra-se com aproximadamente 34,80 ha ou 15,18%, constatando-se assim, em sua grande maioria de forma inadequada com o Código Florestal.

Em último lugar, mas não menos importante, está a área urbana, sendo que constitui 20,88% ou 9,12% da área que está sendo ocupada indevidamente por casas, indústrias, prédios entre outras instalações.

Verificou-se que a única área que a área de florestas que corresponde a 52,28 ha ou 22,82% do total de APP, por ser considerada área de preservação permanente, este valor poderia ser bem mais significativo. Sendo assim, fica evidente que as áreas correspondentes a campo, agricultura e área urbana equivalem a 176,84 ha representando, 77,18% de um total de 229,12 ha de área que deveria ser de preservação permanente, e que está sendo ocupada de maneira inadequada.



**Figura 2 :** Mapa de Conflito de uso

Abaixo pode-se observar na Tabela 01 com os dados quantificados das áreas de conflitos ambientais na microbacia do Rio Xanxerê.

**Tabela 01:** Áreas de conflitos ambientais na microbacia do Rio Xanxerê – Xanxerê – SC.

<b>Classes de uso</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>
Campos	121,16	52,88
Agricultura	34,80	15,18
Área Urbana	20,88	9,12
Floresta	52,28	22,82
<b>TOTAL</b>	<b>229,12</b>	<b>100</b>

Organização: Ângelo A. Goellner; Íris C. Magistrali. Mai/2007.

Evidentemente, que a maioria das propriedades rurais inseridas na microbacia são consideradas de pequeno porte. Sendo assim, em muitos casos, respeitar as leis acaba por inviabilizar uma parte significativa da propriedade. Desta forma, é necessário trabalhar primeiramente com a conscientização e levar o agricultor a incorporar a mata ciliar dentro das necessidades da propriedade, de modo gradativo sem, no entanto, comprometer a dinâmica da propriedade rural.

Quando bem planejado, pode ser utilizada a mata ciliar como fonte de renda, isto é, plantando algumas espécies frutíferas como pitanga, cereja, guavirova, jabuticaba entre outras, também pode-se trabalhar com a cultura da erva-mate gerando assim, renda e lucro para a pequena propriedade.

Existe também a preocupação com o restante da propriedade, sendo que pode haver uma diversificação ou seja, trabalhar com culturas agrícolas sejam elas temporárias ou não, ou quem sabe como por exemplo abertura de açudes para a criação de peixes, os quais podem ser comercializados, ou ainda com a criação de gado, suínos, aves entre outros animais e áreas de reflorestamento para que assim, exista uma maior diversificação de produtos conseguindo com que os agricultores tenham uma fonte a mais de renda.

Nesse contexto, destaca-se que a presente pesquisa é somente um começo para futuros estudos na área ambiental do município de Xanxerê. Com esse trabalho, pôde-se concluir que são necessárias ações tanto do Poder Público, quanto de outras entidades e a população, que visem melhorar as reais condições em que a microbacia do Rio Xanxerê se encontra atualmente. É através da conscientização e de um planejamento adequado às reais condições da região que poderão ser desenvolvidas ações para minimizar os impactos decorrentes da má ocupação do espaço como um todo.

Sabendo que quando respeitada a Legislação e utilizando o solo de acordo com as possibilidades de área de cada propriedade, respeitando suas particularidades locais, estar-se-á assim, contribuindo, para o desenvolvimento regional, pois, o desenvolvimento de um local também pode ser avaliado pelas condições ambientais.

#### 4 Referências Bibliográficas

**ASSAD, Eduardo Delgado; SANO, Edson Eyji.** *Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura*. 2ª ed. Brasília: Embrapa-SPI, 1998. 434 p.

**BLASCHKE, Thomas; KUX, Hermann.** *Sensoriamento remoto e SIG avançados: novos sistemas sensores, métodos inovadores*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 286 p.

**FLORENZANO, Teresa Gallotti.** *Imagens de satélite para estudos ambientais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 97 p.

**ROSA, Marcos Reis; ROOS, Jurandyr Luciano.** Aplicação de SIG na geração de cartas de fragilidade. *Revista do Departamento de Geografia*. São Paulo, v. 13, nº 13, p. 77-105, 1999.

**VEIGA, Tereza Cristina; SILVA, Jorge Xavier.** *Geoprocessamento á identificação de áreas potenciais para atividades turísticas*. In: SILVA, Jorge Xavier; ZAIDAN, Ricardo Tavares. *Geoprocessamento e Análise Ambiental*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2004. 368 p.