



ISSN 1678-7226

# REVISTA GEOGRÁFICA ACADÊMICA

Revista de Geografia e Áreas Afins

Volume 3, Número 2 - Junho de 2009

Electronic Journal of Geography and Correlated Areas



[WWW.RGA.GGEBR](http://WWW.RGA.GGEBR)

[EDITOR@RGA.GGEBR](mailto:EDITOR@RGA.GGEBR)



A Revista Geográfica Acadêmica é eletrônica. Tem por objetivo publicar artigos científicos, artigo de comunicação, artigo de revisão conceitual, notas técnicas, relatórios de pesquisa, publicação didática, manuais técnicos, notas de campo, resenhas e biografias sobre geomorfologia, pedologia, biogeografia, geografia urbana, climatologia, geografia agrária, educação ambiental, geografia do turismo e geografia cultural.

Qualis da Capes (Ano-Base 2007): **Geociências: B4 Interdisciplinar: B4**

The Geográfica Acadêmica is an electronic journal. The aims are publications about geomorphology, pedology, biogeography, urban geography, climatology, rural geography, environment education, geography of tourism and cultural geography.

#### COMISSÃO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

Thiago Morato de Carvalho (INPA) - editor chefe/ in-chief [editor@rga.ggf.br]  
Celso Morato de Carvalho (INPA)

#### COMISSÃO CIENTÍFICA/SCIENTIFIC BOARD

Adauto Ribeiro (UFS)	Jan-Hendrik May (Universität Bern)
Aguinaldo Silva (UNESP - Rio Claro)	João B.P. cabral (UFG)
André L. Faria (UFV)	João Osvaldo Rodrigues Nunes (FCT/UNESP)
Antonio Henrique da Fontoura Klein (UNIVALI)	Jorge Alberto Villwock (PUCRS)
Celso Morato de Carvalho (INPA)	Lylían Coltrinari (USP)
Danielle Pereira da Costa (UEA)	Marília Kerr do Amaral
Dinalva Donizete Ribeiro (UFG)	Marisa Prado Gomes (EMBRAPA)
Débora Pinto Martins (Université Lumière Lyon 2)	Mauricio Meurer (Université Lumière Lyon 2)
Dirce Maria Antunes Suertegaray (UFRGS)	Rafael de Ávila Rodrigues (UFV)
Edvard Elias de Souza Filho (UEM)	Sílvio Rodrigues (UFU)
Elena Franzinelli (UFAM)	Tatiana Schor (UFAM)
Flávia Burmeister Martins (Unissinos)	Thiago Morato de Carvalho (INPA)
Fernando Campagnoli (SIPAM)	Valter Antonio Becegato (UDESC-CAV)
Ione Ivonete Burmeister M. de Carvalho (CEFET-SE)	Wellington Vilar (CEFET-SE)
	Zilda de Fátima Mariano (UFG)

**Indexadores:** Sumários.org; Periódicos Capes; AGORA (Access to Global Online Research in Agriculture - FAO); Geoscience e-Journals; EBSCO Publishing; Genamics JournalSeek; GeoRef database; Revista indexada em GeoDados - site: <http://geodados.pg.utfpr.edu.br/>; GALE Cengage Learnig; LATINDEX; CGP - American Geographical Society Library, IAG; DOAJ - Directory of Open Access Journals; PDP - Portal Domínio Público (MEC/SEED/DITEC); Ocean Technology; Policy and Non-Living Resources; Meteorological and Geostrophical Abstracts; Water Resources Abstract; ICAAP - Journal Database; SJSU - Electronic Journals Index; Portal do LIVRE!; Open J-Gate; Portal do SEER; Electronic Journals Library; E-journals.Org; Word Press.Org; NSDL (National Science Digital Library); EMSL (Earth and Mineral Science Library); e-Periodicos (Sistema de Bibliotecas da Unicamp).

**Repositórios/Repositories:** Scribd iPaper; DocStoc; Calaméo

**SUMÁRIO / CONTENTS****ARTIGOS**

- O lavrado da Serra da Lua em Roraima e perspectivas para estudos da herpetofauna na região  
*Celso Morato de Carvalho*..... 4-17
- Utilização de ferramentas SIG na área urbana: ocupação ilegal de um trecho do ribeirão São Bartolomeu – Viçosa (MG)  
*Nádia Menezes de Rodrigues; André Luiz Lopes de Faria* ..... 18-27
- Planejamento urbano e conflito ambiental na bacia hidrográfica do rio Penso - município de Pato Branco - Estado do Paraná  
*Cristiane Compagnoni; Valter Antonio Becegato; João Alfredo Braidá; Nádia Sanzovo; William César Pollonio Machado* ..... 28-46
- Investigações geofísicas aplicadas no lixão desativado do município de Saudade do Iguçu-PR  
*Valter Antonio Becegato; Rodoilton Stefanato; Francisco José Fonseca Ferreira; Jefferson Ulisses da Cunha; João Batista Pereira Cabral* ..... 47-55
- Perspectivas de sustentabilidade ecológica do turismo em Xingó, SE/AL  
*Cláudio Roberto Braghini; Laura Jane Gomes; Adauto de Souza Ribeiro* ..... 56-69
- Análise temporal do processo de conurbação na região de Londrina-PR por meio de imagens Landsat  
*Maurício Polidoro; Mariane Mayumi Garcia Takeda; Omar Neto Fernandes Barros* ..... 70-77

**ARTIGOS DE COMUNICAÇÃO**

- Mudanças na organização do espaço agrário do nordeste brasileiro: um estudo analítico  
*Luciano Ricardio de Santana* ..... 78-83
- Resgate do espaço público e uma nova consciência cidadã: o caso da favela Cidade de Deus em Fortaleza, Ceará  
*Emilio Tarlis Mendes Pontes* ..... 84-90

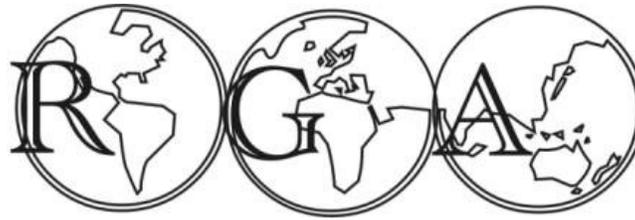


ISSN 1678-7226

---

Revista Geográfica Acadêmica Volume 3, Número 1 (vi.2009)

---



**Revista eletrônica de Geografia e áreas afins**  
**Electronic Journal of Geography and correlated areas**  
Contato: [editor@rga.ggf.br](mailto:editor@rga.ggf.br)



**Revista Geográfica Acadêmica by RGA is licensed under a Creative Commons Atribuição-Uso Não-Comercial-Vedada a Criação de Obras Derivadas 2.5 Brasil License.**

**Based on a work at [www.rga.ggf.br](http://www.rga.ggf.br).**

**Permissions beyond the scope of this license may be available at <http://www.rga.ggf.br>**

## **O LAVRADO DA SERRA DA LUA EM RORAIMA E PERSPECTIVAS PARA ESTUDOS DA HERPETOFAUNA NA REGIÃO**

### **THE LAVRADO OF SERRA DA LUA IN ROARAIMA AND PERSPECTIVES OF HERPETOFAUNAL STUDIES IN THE REGION**

Celso Morato de Carvalho  
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)  
Coordenação de Pesquisas em Biologia Aquática, Manaus, AM.  
cmorato@inpa.gov.br

#### **RESUMO**

O lavrado de Roraima, uma das áreas abertas mais extensas do domínio morfoclimático amazônico no Brasil, tem uma rica diversidade de espécies de anfíbios e répteis distribuída nos habitats regionais deste ecossistema. Neste relato são discutidos aspectos gerais da estrutura do lavrado e perspectivas de estudos da herpetofauna na região da Serra da Lua, situada nas áreas de lavrado entre os rios Tacutu e Branco.

**Palavras-chave:** Lavrado, Roraima, Serra da Lua, Herpetofauna

#### **ABSTRACT**

The lavrado of Roraima, one of the most extensive open areas of the Amazonian morphoclimatic domain in Brazil, support a reach amphibian and reptile species diversity distributed in the regional habitats of this ecosystem. In this report it is discussed the general structural aspects of the lavrado and perspectives of herpetofaunal studies in the Serra da Lua region, located in the lavrado areas between the Tacutu and Branco rivers.

**Keywords:** Lavrado, Roraima, Serra da Lua, Herpetofauna

## 1. INTRODUÇÃO

Dentro do domínio morfoclimático da hiléia, a região de Roraima tem uma peculiar vegetação composta por áreas abertas e fechadas, as quais dão identidade regional e condicionam a presença de fauna e flora adaptadas a estes ambientes. As terras são ocupadas por áreas urbanas, comunidades indígenas de várias etnias, antigas fazendas de gado e núcleos de colonização. Nestas áreas também foram criadas unidades de conservação nas modalidades Parque Nacional, Estação Ecológica, Floresta Nacional e Reserva Particular do Patrimônio Natural. Há uma proposta do Ibama-Chico Mendes para a criação de uma destas unidades nas áreas abertas da Serra da Lua e até junho de 2009 as discussões para consolidar o projeto estavam muito firmes.

O objetivo destas notas é comentar sobre alguns aspectos da paisagem e diversidade da herpetofauna da região da Serra da Lua onde está inserida a área pretendida para conservação, como forma de contribuição para as discussões sobre o diagnóstico da biota da área a ser preservada. Os comentários são feitos principalmente com base nas muitas excursões que realizei em Roraima para estudar anfíbios e répteis. A excursão mais recente que fiz à região da Serra da Lua foi em junho de 2008, a convite do Núcleo de Pesquisas do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia em Roraima, através do Dr. Reinaldo Imbrozio Barbosa, incentivador pioneiro para a criação de uma unidade de conservação nas áreas abertas da região.

Na excursão de 2008 participaram das atividades de campo e discussões o Dr. Reinaldo Imbrozio Barbosa, pesquisador e chefe do Núcleo do Inpa em Roraima, professor Sebastião Pereira do Nascimento, colaborador do Inpa de longa data, e Bruno de Campos Souza, analista do Instituto Chico Mendes local. Foram essenciais as discussões com o Dr. José Antonio Alves Gomes, do Inpa, e com os colaboradores do Inpa em Roraima, MSc. Flávia dos Santos Pinto, MSc. Sylvio Romério Briglia-Ferreira e MSc. Ciro Campos de Souza. O MSc. Thiago Morato de Carvalho, doutorando do Programa de Clima e Ambiente do Inpa, contribuiu nas discussões sobre os aspectos geomorfológicos da área. Estas atividades foram incentivadas pela analista Larissa Diehl e Dr. Marcelo Meirelles Cavallini, ambos do Instituto

Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Sou grato a todas as pessoas e órgãos mencionados; os erros e omissões são meus.

## 2. TRANSECTOS

A visita de 2008 a Serra da Lua (Figura 1) foi feita em dois transectos, até as proximidades do rio Urubu (02°21'N, 60°02'W). O primeiro transecto, em direção à comunidade indígena do Jacamim (02°12'N, 59°40'W), é uma estrada de piçarra que se inicia cerca de 8 km a nordeste da capital Boa Vista (02°49'N, 60°40'W). Ao longo desta estrada se estende por aproximadamente 70 km uma intensiva cultura de *Acacia mangium*, a acácia australiana. É uma árvore exótica, da Ordem Fabales, família Fabaceae (APG, 2003), com distribuição nativa nas regiões da Malásia, Austrália e Indonésia. Em Roraima acácia é cultivada pela empresa Ouro Verde, principalmente nas regiões de Alto Alegre, Boa Vista, Bonfim e Cantá, nos núcleos Jacitara, Santa Cecília, Mucajaí e Serra da Lua. Continuando no transecto, depois das plantações de acácias a paisagem é de áreas abertas bem conservadas.

O segundo transecto, também até as proximidades do rio Urubu, inicia-se na estrada de piçarra do transecto anterior, mas segue por um ramal em direção à comunidade indígena Malacacheta (02°41'N, 60°27'W). O rio de referência desta região é o Quitauau. Neste transecto, quando se entra nas fazendas de gado (cerca de 30 km de Boa Vista) da mesma empresa das acácias, as áreas desmatadas se estendem por aproximadamente 20 km. No final dos desmatamentos há uma mancha de mata em bom estado, seguida por plantios de acácias e por áreas abertas bem preservadas até as proximidades do rio Urubu. Estas áreas são ocupadas por comunidades indígenas e antigas fazendas de gado.

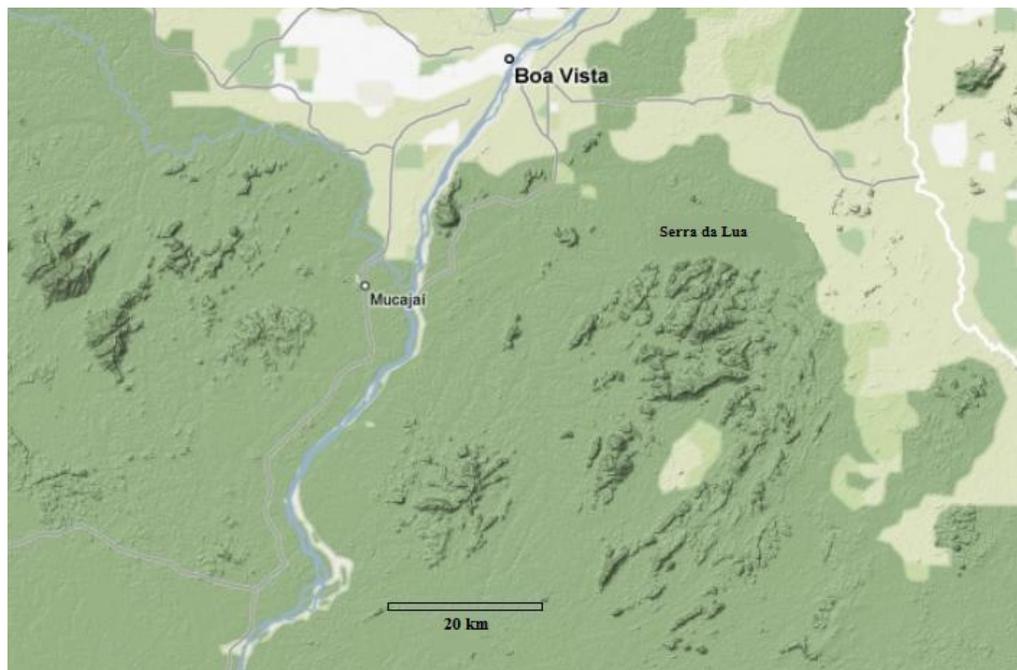


Figura 1 - Localização da Serra da Lua, Roraima.

### 3. MODELO GEOGRÁFICO E AS ÁREAS ABERTAS DE RORAIMA

Estes comentários sobre a região da Serra da Lua foram motivados pelas discussões sobre levantamentos faunísticos da área a ser preservada. Enfocam aspectos relacionados à diversidade da herpetofauna, com questões voltadas para inventários biológicos, tendo como pano de fundo alguns conceitos ligados à biogeografia, sistemática, ecologia e a paisagem regional dentro das grandes formações vegetais brasileiras. Cabe aqui uma pergunta: Se o contexto é regional, então por que é importante situar Roraima dentro de um contexto geográfico mais amplo? Uma resposta coerente para esta pergunta é porque inventários regionais da fauna e flora têm por objetivo não só conhecer as espécies de uma região, mas principalmente entender as distribuições gerais destas espécies nos grandes ecossistemas para situá-las nos habitats e microhabitats regionais.

Os habitats das formações vegetais abertas de Roraima são comentados mais à frente. Com relação ao cenário utilizado para interpretarmos as distribuições gerais das espécies de uma região – interpretações estas feitas com base nos conceitos da

biogeografia – temos que necessariamente considerar a inserção geográfica desta região em algum modelo. Este procedimento de enxergarmos o geral para podermos entender o particular é fundamental para termos uma firme referência geográfica. Um modelo que insere bem a região de Roraima é o das grandes formações vegetais brasileiras, os domínios morfoclimáticos (Ab'Saber, 1997; Vanzolini & Williams, 1970).

Os domínios, como proposto por Ab'Saber (1967, 2003), são áreas não homogêneas de extensão subcontinental, que podem estar conectadas entre si através de zonas de transição. O reconhecimento de um domínio é firme, porque cada um tem feições específicas de relevo, solo, clima, hidrografia e vegetação, cujo conjunto é denominado área nuclear. Em território brasileiro são seis domínios, todos com identidades próprias, bem definidas através de suas áreas nucleares: amazônia ou hiléia (5.000.000 de km<sup>2</sup>), cerrado (2.000.000 km<sup>2</sup>), mata atlântica (1.000.000 km<sup>2</sup>), caatinga (850.000 km<sup>2</sup>), araucárias (400.000 km<sup>2</sup>) e pradarias (80.000 km<sup>2</sup>). Embora possa ser reconhecida a área nuclear de cada domínio,

no interior destes ocorrem heterogeneidades, devido às influências de fatores físicos e biológicos regionais. No grande domínio florestado amazônico, por exemplo, ocorrem enclaves de áreas abertas e este de Roraima é um dos maiores, com cerca de 40.000 km<sup>2</sup> situados nas unidades morfoestruturais pediplanos do Rio Branco-Rio Negro (Radambrasil, 1975:159). A gênese e evolução da paisagem destas áreas no contexto geral das formações vegetais são essenciais para entendermos a distribuição de espécies nos vários ambientes.

#### 4. NOME REGIONAL LAVRADO E GEOGRAFIA

Cabem aqui alguns comentários a respeito de termos que designam grandes formações vegetais e fisionomias de vegetação, para situar as formações abertas de Roraima. A meu ver são considerações pertinentes do ponto de vista da biogeografia. Um antigo termo português para designar áreas abertas é lavrado, nome até hoje utilizado pelos moradores de Roraima e adotado por diversos autores para se referirem a este peculiar enclave amazônico (Heyer, 1994; Vanzolini & Carvalho, 1991; Carvalho 1997, 2002; Vitt & Carvalho, 1992; Nascimento, 1998). No decorrer deste exercício são descritos vários atributos do lavrado. Outros termos são também utilizados para se referir às formações vegetais abertas roraimenses, como campos de São Marcos, campos do Rio Branco (Oliveira, 1929:13; Guerra, 1957), cerrado (Machado *et al.*, 2004:5) e savana (Myers, 1936; Barbosa *et al.*, 2005; Silva, 1997).

O termo lavrado tem três aspectos que no conjunto podem habilitar o seu uso corrente: i) situa uma área geográfica específica, ii) mantém viva forte identidade cultural própria de Roraima, iii) tem um conjunto de características ecológicas e geomorfológicas que situam claramente a área dentro dos ecossistemas amazônicos (Beigbeder, 1959; Ab'Saber 1997; Barbosa & Ramos, 1959; Radambrasil, 1975). Os demais termos para designar as áreas abertas de Roraima, apesar da aparente simplicidade e conveniência de serem adotados, são muito genéricos. Campo, por exemplo, é denominação usada no Brasil para designar formações vegetais abertas em quaisquer ecossistemas (Eiten, 1992). Nós temos os campos

roraimenses, os campos de Humaitá-Puciari no Amazonas, os campos paulistas e as feições planas do sul, os pampas gaúchos. Existem ainda outras categorias utilizadas pelos geógrafos e botânicos, tais como os campos cerrados do Planalto Central, campo limpo e sujo, campos rupestres e campos de várzea (Ribeiro *et al.*, 1983).

O termo cerrado é utilizado no Brasil para designar uma formação vegetal de extensão subcontinental – o domínio morfoclimático do cerrado – que faz contato com a amazônia, caatinga e mata atlântica (Ab'Saber, 1967). Algumas vezes o termo cerrado é utilizado para descrever uma fisionomia local, outras vezes é aplicado sob o ponto de vista florístico ou, ainda, utilizado de modo a englobar ambos os conceitos, fisionômico e florístico (Coutinho, 1978; Eiten, 1963). A área nuclear do cerrado, definida pela sobreposição dos fatores clima, relevo, solos, hidrografia e vegetação, é encontrada no Maranhão, Tocantins, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo. Áreas de cerrado podem ser ainda encontradas como enclaves dentro de outras formações vegetais, como na Chapada Diamantina na Bahia, que é domínio da caatinga, e no sul de Rondônia, no domínio da hiléia (Ab'Saber, 2003).

Diversas fisionomias que lembram o cerrado permeiam pela América do Sul a leste dos Andes. No contexto deste exercício acho importante comentar sobre uma destas áreas. Trata-se dos campos do Puciari (3.500 km<sup>2</sup>), no Amazonas, situado entre os rios Madeira e Purus, a cerca de 600 km de uma extensão do domínio do cerrado que ocorre entre o vale do Ji-paraná e a Chapada dos Parecis, em Rondônia (Ab'Saber, 1967). Seria o Puciari uma mancha de cerrado? Provavelmente sim, testemunho de uma vegetação que já foi mais extensa durante clima mais seco (Vanzolini, 1992). Voltando para Roraima, as áreas do lavrado estão distantes do cerrado por mais de dois ou três mil quilômetros. É arriscado dar nomes de grandes formações vegetais a pequenos setores de vegetação, porque estes estão geograficamente incluídos numa formação vegetal mais abrangente; a hiléia no caso de Roraima. Os domínios morfoclimáticos têm no mínimo centenas de milhares de quilômetros quadrados.

O quarto termo abrange tantos e tão diferentes tipos fisionômicos de vegetação das Américas, África

e Austrália, que permite a designação de savana (savannah, savanna, sabana, savane, savanne) para quaisquer áreas com vegetação herbáceo-graminosa, arbustos, arvoretas, árvores e até áreas alagadas, dependendo da região e do país (Eiten, 1977, 1986). As denominações gerais com base em fisionomias de vegetação podem simplificar casos pontuais para caberem em denominações também gerais e simplificadas, como por exemplo, bioma e ecorregião. Bioma pode ser definido como a unidade básica da comunidade biótica, envolvendo conceitos de vegetação clímax e clímax edáfico; o termo é usado também para caracterizar fisionomias da vegetação (Clements & Shelford, 1939; Lincoln *et al.*, 1982). Ecorregião é termo utilizado para caracterizar conjuntos de comunidades semelhantes, não necessariamente situadas nas mesmas áreas geográficas (Dinerstein *et al.*, 1995). Vários outros termos são ainda encontrados na literatura para designar áreas geográficas ou fisionomias da vegetação de forma genéricas, tais como zonobiomas, regiões fitoecológicas ou formações fitogeográficas (Walter, 2006). Se por um lado as simplificações são convenientes, por outro podem complicar. Problemas de interpretação podem ocorrer quando espécies ou populações inteiras de uma grande formação vegetal são equivocadamente colocadas em outras, comprometendo o entendimento das distribuições geográficas das espécies (Carvalho & Vilar, 2005:10).

Vamos supor que estivéssemos estudando a distribuição de um grupo de serpentes e identificássemos como cerrado quaisquer áreas abertas onde estivesse presente a árvore *Curatella americana*. Por exemplo, as formações vegetais abertas de Roraima e do Brasil Central. Nós poderíamos ser levados a conjecturar que as espécies de cobras presentes no cerrado seriam esperadas também ocorrer no lavrado de Roraima, já que ambas as regiões seriam partes desta grande formação vegetal cerrado. E pensando assim estaríamos cometendo um equívoco geográfico e ecológico, porque são amazônicos os parâmetros físicos e biológicos que promovem as adaptações e influenciam a distribuição de espécies de cobras (e de todos os grupos) das áreas abertas de Roraima. A fisionomia do lavrado lembra aquela encontrada no domínio morfoclimático do cerrado, importante

constatação da história da paisagem, mas as diferenças estruturais e dinâmicas, que são maiores do que as semelhanças, não podem ser desprezadas, porque são estas diferenças que vão atuar como barreiras na distribuição de espécies. Daí a contribuição do modelo dos domínios morfoclimáticos para a biogeografia, porque são firmes os critérios para situar uma região geográfica, seus limites e áreas de transição (Vanzolini & Carvalho, 1991).

## 5. ASPECTOS ESTRUTURAIS DO LAVRADO

Para entendermos a distribuição regional de quaisquer grupos faunísticos ou florísticos, é fundamental que compreendamos os ambientes gerais que as espécies ocupam. Ecologicamente estes ambientes podem ser chamados de habitats e compõem parte da estrutura de um ecossistema regional. Para descrever os aspectos estruturais do lavrado de Roraima nós podemos começar pelo relevo, passando para os aspectos gerais dos sedimentos, vegetação e corpos d'água. As feições topográficas do lavrado são suaves no geral (cerca de 30-60 metros de altura), formadas por colinas dissecadas, localmente conhecidas como tesos. Ocorrem também áreas mais altas e complexas, graníticas ou gnáissicas, com a presença de inselbergs e pães-de-açúcar, dentre os quais alguns de forma peculiares parecem deitados, como a pedra de Mucajaí, incorporada à cultura regional. As áreas desnudadas mais altas formam as serras roraimenses, cujo complexo mais expressivo é o Parima-Pacaraima ao norte (cerca de 1000 metros de altitude), importante para definir os ecossistemas ligados à bacia de Boa Vista de um lado e do rio Orinoco do outro. Saindo da bacia de Boa Vista para o norte, já na Venezuela, ocorrem os característicos montes ruiformes tabulares, os tepuyes.

Os sedimentos do lavrado (areias argilosas, argilas arenosas cascalhos e depósitos argilo-calcíferos) são fluviais semi-áridos e flúvio-lacustres rasos, expostos alguns metros acima do rio Branco, sobre rochas pré-cambrianas (Ab'Saber, 1997; Ramos, 1956). Estas áreas são recortadas por igarapés intermitentes, os quais chegam a secar em várias partes durante os períodos de estiagem (agosto-maio). Um lago do lavrado é onde geralmente se originam

estes pequenos igarapés próximos aos rios maiores, para onde se dirigem e se conectam. Associados a estes igarapés estão os buritis rodeados por vegetação arbustiva e arvoretas. A vegetação dos buritizais vai ficando mais complexa ao se aproximar das matas galerias dos rios maiores. Recobrimo o solo ocorrem ciperáceas e gramíneas em proporções que podem variar de acordo com a granulometria e a umidade retida no solo. Alguns igarapés do lavrado, também intermitentes, são mais largos que os buritizais, bem como mais encorpadas e diversas as suas vegetações ciliares. Os rios maiores quando atravessam o lavrado formam matas galerias tão interessantes quanto complexas nas porções marginais que ocupam, desde o dique marginal até as áreas varzeadas em contato com o lavrado. Em algumas regiões ocorrem lagos de diversos tamanhos, formando um sistema ecológico e paisagístico muito interessante no lavrado, contribuindo para a identidade regional de Roraima.

Relatos sobre a estrutura e composição da vegetação herbáceo-graminosa, arbustos, arvoretas e árvores mais encorpadas do lavrado podem ser encontrados em Barbosa *et al.* (2005), Miranda *et al.* (2003), Takeushi (1960), Silva (1997) e Radambrasil (1975). As áreas florestadas que rodeiam o lavrado são pouco estudadas fisionômica e floristicamente, e muito ameaçadas se encontram, devido à colonização e usos da terra que induzem ao desmatamento. Nas áreas de mata ocorrem esporadicamente manchas de areias brancas e vegetação mais rala, porém algumas nem existem mais, tendo apenas como testemunho espécimes de antigas coletas de aves, anfíbios e répteis. Na região do rio Apiaú tem um exemplo deste tipo, um hábitat que desapareceu pelo corte do machado e uso do fogo. Neste hábitat evanescente predominava uma vegetação rala de mirtáceas, palmeiras baixas, ciperáceas e cladônias sob areias brancas, cujo conjunto era rodeado por mata mais alta e contínua (Vanzolini & Carvalho, 1991). Em outras regiões de Roraima estes ambientes com areias brancas ainda ocorrem e mais para o sul existe uma interessante formação de campos de dunas (Ab'Saber, 1997). Estas formações de areias brancas e as dunas foram provavelmente originadas no último período do Pleistoceno, sob influência da bacia do rio Branco.

## 6. O LAVRADO NA SERRA DA LUA

Os hábitats que podem ser observados na Serra da Lua são variações do mesmo tema geral, as formações vegetais abertas roraimenses. Ocorrem colinas suaves que dão as formas onduladas do relevo, cujas partes baixas ficam encharcadas na época das chuvas. Nestas áreas se desenvolvem manchas de mata com vegetação mais complexa, as quais funcionam como refúgios naturais e abrigo para muitas espécies de animais, vertebrados e invertebrados. No geral, as feições mais comuns na Serra da Lua são de um lavrado francamente aberto, com áreas recobertas por gramíneas, ciperáceas e vegetação arbustiva pouco densa. Esta fisionomia pode se tornar mais complexa em algumas partes, devido à presença de manchas de arbustos agrupados e arvoretas. Os buritizais são organizados em linhas ou esparsos, sem organização definida. Em alguns igarapés a vegetação é mais encorpada, formando as características matas de galeria.

As serras baixas, como a do Tracajá (próxima ao rio Urubu), constituem um complexo com várias subunidades. Os matacões graníticos ou gnáissicos são freqüentes, juntamente com os quartzitos e rochas de consistência mais friável do que o granito, provavelmente granodioritos, de aparência bem escura. Afloramentos do tipo lajedo são comuns, onde as cactáceas cabeças-de-frade (*Melocactus* sp.) e mandacarus (*Cereus* sp.) estão associadas. Nos matacões, juntamente com as cactáceas ocorre um tipo de vegetação mais complexa que tem como base arbustos da família das rubiáceas (*Randia* cf. *boliviana* e *Randia* cf. *formosa*) e arvoretas da família das clusiáceas (*Clusia* spp.) (R.I. Barbosa, com. pess.). Nestas áreas de afloramentos rochosos o chão pedregoso é constituído por quartzitos fragmentados. Em algumas áreas de lavrado francamente aberto o solo é mais claro do que nas áreas com afloramentos rochosos.

## 7. PERSPECTIVAS DE ESTUDOS DA HERPETOFAUNA

Em Roraima são muitos e interessantes os exemplos de estudos que podemos desenvolver a partir de informações obtidas de levantamentos da herpetofauna. Neste tópico faço comentários

enfocando alguns problemas biológicos sobre a fauna de anfíbios e répteis associada aos ambientes da porção do lavrado pretendida para preservação. É conveniente lembrarmos que os levantamentos regionais não devem se restringir apenas em gerar listas de espécies. Os habitats devem ser bem amostrados para análises da distribuição regional das espécies e a ocorrência destas no lavrado deve ser interpretada sob vários aspectos biológicos, ecológicos e biogeográficos. Neste contexto, quais as perguntas que podem ser formuladas?

Levantamentos nas manchas de mata e nas matas mais contínuas podem contribuir para elucidar alguns problemas biológicos, por exemplo, sobre especiação envolvendo reprodução sexuada e partenogenética, como ocorre nas populações de lagartos microteídeos do gênero *Gymnophthalmus* na região do rio Uraricoera, próxima à Ilha de Maracá. Este gênero de lagarto é composto em Roraima por três espécies irmãs: *underwoodi*, reprodução partenogenética, vive na mata contínua; *vanzoi*, reprodução sexuada vive na borda da mata; e *leucomystax*, reprodução sexuada, vive no lavrado. O que pode revelar esta distribuição regional de espécies irmãs? É um interessante caso de especiação simpátrica que não envolve hibridismos, cujo processo foi possivelmente influenciado pelas expansões e retrações da floresta durante o último período do Pleistoceno (Carvalho, 1997; Martins, 1991). Várias perguntas são pertinentes para este problema, por exemplo: Será que estas espécies ocorrem da mesma forma em todos os ambientes de mata e lavrado? Será que *Gymnophthalmus leucomystax* está amplamente distribuído no lavrado? Será que *Gymnophthalmus vanzoi* tem distribuição restrita à região do Uraricoera ou esta distribuição reflete apenas falta de coletas? Se *leucomystax* estiver em todas as formações vegetais abertas de Roraima, ou tiver distribuição localizada, qual a razão do tipo de distribuição? Poderá haver uma população híbrida de *Gymnophthalmus* no lavrado?

As manchas de mata que ocorrem no cocuruto dos tesos ou nas áreas de lavrado mais planas ainda precisam ser avaliadas, não só com relação à herpetofauna, mas também às aves e aos mamíferos, principalmente morcegos e ratos. Várias espécies de lagartos utilizam estas áreas, mas ainda não temos um levantamento firme destas para podermos avaliar a

dimensão da distribuição de espécies relacionadas às manchas de mata. O pequeno gekkonídeo *Coleodactylus septentrionalis* é um bom exemplo. A população original de onde esta espécie foi descrita é a ilha de Maracá (Vanzolini, 1980), portanto uma espécie adaptada às condições de mata, mas alguns indivíduos já foram observados no lavrado, em pequenas manchas com vegetação arbustiva e arvoretas. As condições ecológicas destas manchas são diferentes daquelas encontradas na mata. Quais as adaptações destas populações para viverem em ambiente do lavrado, por exemplo, com relação à luminosidade, umidade, temperatura e dieta? Será que estas ilhas do lavrado poderiam oferecer refúgio para *C. septentrionalis*, ao ponto de promover a interrupção do fluxo gênico entre populações desta espécie? Será que poderia existir uma espécie de *Coleodactylus* afim de *septentrionalis* adaptada às condições do lavrado?

Ainda com relação às manchas de mata, existem perguntas muito interessantes que só poderão ser respondidas com levantamentos intensivos, explicitamente direcionados a estes habitats. São perguntas relacionadas à distribuição regional da fauna de répteis fossoriais, como os anfisbenídeos (*Amphisbaenia*), tiflopídeos e leptotiflopídeos (*Serpentes*). Nas áreas de matas contínuas de Roraima estes répteis embora não sejam frequentes também não são raros. As perguntas gerais que podem ser integradas num levantamento são: Será que estes répteis fossoriais também ocorrem nas manchas de mata do lavrado? Será que pode existir uma associação entre o tamanho da mancha de mata e a presença de espécies fossoriais? Poderiam ocorrer espécies fossoriais adaptadas a microhabitats do lavrado, como formigueiros e termiteiros? Estas são questões muito interessantes que merecem ser estudadas e priorizadas em inventários, envolvendo conceitos sobre fragmentação de habitats e populações isoladas.

E com relação às matas galerias dos igarapés e buritizais? Existe uma fauna associada? Certamente que sim, mas será esta fauna associada característica apenas destes ambientes? Este é um problema dos mais interessantes, cujas perguntas associadas podem ser abordadas em levantamentos regionais do lavrado. Outra indagação emerge: Existem associações faunísticas entre as matas galerias dos igarapés

menores e buritizais, e as matas ciliares mais encorpadas dos rios maiores, como o Tacutu? Este rio foi tomado como exemplo porque está relativamente próximo da Serra da Lua, mas a pergunta vale para os demais rios maiores do lavrado.

E sobre os quelônios (Chelonia) e jacarés (Crocodylia)? O que sabemos dos quelônios que ocorrem em Roraima são informações de notas esparsas, relatórios e observações pessoais. O estudo mais consistente de quelônios na região de Roraima foi feito por Moskovits (1988), sobre a história natural dos jabotis *Chelonoidis carbonaria* e *C. denticulata*. Será que estas espécies ocorrem simpatricamente em todo o lavrado ou são associadas às matas e bordas de áreas fechadas? Outra questão boa de ser estudada é sobre a distribuição regional de *Platemys platycephala*, o jaboti machado, quelônio que gosta de frequentar o folhiço da mata contínua e que era comum na região do rio Apiaú, antes dos desmatamentos. Ocorre *platycephala* nas matas galerias do lavrado e dos rios maiores?

Com relação aos jacarés, ocorrem na amazônia o jacaré-açu *Melanosuchus niger*, o jacaré-coroa *Paleosuchus trigonatus*, o jacaré-paguá *Paleosuchus palpebrosus* e o jacaretinga *Caiman crocodilus crocodilus*, o último amplamente distribuído do México até a Argentina (Da Silveira, 2002). Em Roraima já foram registrados *C. crocodilus*, *P. palpebrosus* e *M. niger*, a primeira espécie é a mais comum e foi observada no lavrado das regiões de Boa Vista, Vila Surumu e lago Caracaranã (Rebêlo *et al.*, 1997). Neste contexto nós podemos fazer as seguintes perguntas sobre os jacarés: Ocorre *trigonatus* em Roraima? Ocorre *palpebrosus* no lavrado? Quais os jacarés que ocorrem na Serra da Lua? Uma observação que desperta a curiosidade sobre a distribuição de jacarés em Roraima é a ocorrência de *M. niger* e *C. crocodilus* em simpatria na ilha de Maracá, em Caracará no rio Branco, na ilha de São Luiz no rio Branco, e no rio Ajarani (Rebêlo *et al.*, 1997), fato também observado na foz do rio Urubu (S.P. Nascimento, com. pes.). O rio Urubu, que deságua no Tacutu, está sob a área de influência da unidade de preservação pretendida.

Uma espécie sobre a qual podem ser elaborados interessantes estudos com base nos levantamentos faunísticos é *Crotalus durissus*, a

cascavel de Roraima (Vanzolini & Callefo, 2002; Wüster *et al.*, 2002; Nascimento, 2000). A cascavel é originária da América do Norte e entrou na América do Sul provavelmente no Plioceno, tendo se adaptado muito bem às áreas abertas sul-americanas (Vanzolini & Heyer, 1985). A cascavel do lavrado foi descrita como *Crotalus durissus ruruima* (Hoge, 1965), com base em exemplares procedentes do Monte Roraima, coletada na Venezuela durante a expedição Tate em 1927 (Tate, 1932:244). Em Roraima a cascavel frequenta o lavrado, mas já observei esta serpente nas imediações das matas do rio Apiaú, em cuja região certamente a cascavel entrou seguindo a linha do desmatamento, como deve ter sido o caso do lagarto de áreas abertas *Tropidurus hispidus*, também encontrado naquelas áreas do Apiaú.

Sobre a cascavel de Roraima, sabemos que há dois tipos morfológicos de venenos de cores branca e amarela, com variações individuais nas composições bioquímicas e nas ações biológicas (Dos-Santos *et al.*, 1993, 2005), mas ainda não sabemos as proporções com que estes dois tipos de venenos ocorrem dentro das populações. Como caracterizar as variações genéticas de *C. durissus* dentro das populações presentes em Roraima? E entre as populações do lavrado e demais áreas abertas próximas? Em estudos mais avançados, tais perguntas sobre a cascavel do lavrado são próprias para serem abordadas pela biologia molecular. Muniz (2002) e Nascimento *et al.* (2007), por exemplo, utilizaram técnicas de eletroforese em gel de poliacrilamida (SDS-PAGE) e cromatografia líquida de alta eficiência em fase reversa (CLAE-FR) para estudar o veneno da cascavel do lavrado. Dentre outros resultados, Muniz e Nascimento observaram que o veneno da cascavel de Roraima é semelhante ao veneno das cascavéis da América do Norte e que a toxina hemorrágica presente na cascavel do lavrado pode estar ausente em indivíduos da mesma população.

Estudos moleculares com veneno de cascavéis dão importantes respostas sobre a estrutura genética das populações e processos de especiação ao nível molecular, mas há outros estudos igualmente importantes que requerem pouca ou nenhuma sofisticação de equipamentos e materiais. São estudos que podem ser feitos com base nos conceitos ecológicos básicos, como por exemplo, a

identificação dos habitats onde ocorre cascavel na Serra da Lua e observações sobre a história natural deste viperídeo: Qual a dieta dos indivíduos? Qual o período de atividade? Qual o ciclo reprodutivo das fêmeas? Qual é o tempo entre uma ninhada e outra? Qual o tamanho da ninhada? Existe dimorfismo sexual? Qual a idade e o tamanho das fêmeas e dos machos na primeira reprodução?

Outro problema interessante para ser resolvido com base em levantamentos faunísticos é a presença do anfíbio leiuperídeo *Pseudopaludicola* sp. nas áreas periodicamente alagadas do lavrado. As perguntas pertinentes são: Como *Pseudopaludicola* se distribui no lavrado? Existe no lavrado apenas uma espécie desta pequena rã? Esta espécie está mais associada às áreas dos buritizais ou nas porções que ficam encharcadas entre os tesos durante as chuvas? Os rios maiores, como o Uraricoera e o Tacutu podem ser barreiras para a distribuição de *Pseudopaludicola*? A Guayana tem uma formação vegetal aberta semelhante ao lavrado, poderiam ocorrer em ambas as áreas as mesmas espécies de *Pseudopaludicola*? Um bom levantamento nos museus pode esclarecer muitas dúvidas sobre as distribuições das espécies de *Pseudopaludicola*.

Os afloramentos rochosos no lavrado constituem ambientes que merecem ser inventariados com o maior detalhe possível. Nos afloramentos da região de Mucajaí, por exemplo, ocorre uma espécie de anuro da família dos leptodactídeos, *Leptodactylus myersi*, descrito por Heyer (1995), que apresenta um interessante problema biológico. Além de as populações serem endêmicas da região do lavrado, parece que também estão isoladas entre si. As perguntas que emergem desta situação são várias, tais como: As populações de *myersi* já estiveram em contato? Quais os mecanismos que promoveram estas disjunções no passado e as mantêm como estão hoje? Quais as espécies irmãs de *myersi* e onde estão distribuídas? Qual a variabilidade genética entre as populações de *myersi*? Quais os limites da distribuição desta espécie?

E com relação aos aspectos estruturais e dinâmicos dos nichos ecológicos? Há estudos sobre ecologia das espécies que podem ser propostos a partir das informações obtidas de levantamentos faunísticos? Os dados de inventários permitem uma aproximação a questões relacionadas ao nicho das

espécies? Responder estas perguntas requer algum conhecimento ecológico. Nicho pode ser definido como um conjunto de adaptações e dentre estas o nicho alimentar é fundamental e inclui os recursos disponíveis para as espécies. Para efeito de estudo nós podemos agrupar na mesma categoria indivíduos que compartilham recursos, por exemplo, espécies de serpentes que se alimentam de anfíbios e répteis. Esta condição promove uma série de relações entre as espécies e uma das inferências importantes que podemos fazer é que, ecologicamente, a herpetofauna de uma região deve ser entendida no conjunto, visto que mais da metade das espécies de serpentes de uma região são dependentes dos lagartos e anfíbios para se alimentarem. (Vanzolini, 1982; Carvalho *et al.*, 2005). Isso tem influência sobre os nichos comportamental e estrutural. Por exemplo, as serpentes podem se reproduzir num habitat e buscar alimento em outro e os diagnósticos faunísticos devem levar em consideração esta condição ecológica ao avaliar as distribuições das serpentes nos ambientes regionais.

Com relação ao nicho estrutural, como o substrato pode ser categorizado nos inventários biológicos? Para serpentes, por exemplo, as espécies podem ser arranjadas em seis classes, com base no substrato onde os indivíduos de cada espécie habitualmente se alimentam (Vanzolini, 1982; Carvalho *et al.*, 2005). As classes são: i) fossoriais - indivíduos vivem enterrados, raramente sobem à superfície, ii) semifossoriais - vivem nas primeiras camadas do solo, se alimentam na superfície, iii) terrícolas - vivem na superfície do solo e nas partes mais baixas da vegetação, iv) subarborícolas - frequentam vários estratos da vegetação, descem para o chão, v) arborícolas - exploram vários estratos da vegetação, raramente são vistos no chão, vi) aquáticos - não avistados em terra. É relevante verificar a proporção de espécies entre estas categorias e os habitats do lavrado.

Outra pergunta de aspecto geral, formulada a partir de dados obtidos em inventários biológicos, é com relação à distribuição das espécies da fauna do lavrado, em particular da herpetofauna, incluindo também demais áreas abertas da Amazônia. Mas vejamos esta possibilidade com cuidado: a idéia é estudar as variações de caracteres morfológicos entre populações de uma ou mais espécies ao longo de

transectos que abranjam também as áreas abertas, não por estas apresentarem este caráter fisionômico de vegetação, mas sim por estarem na área de distribuição da espécie sendo estudada. Desse modo, a ênfase não está apenas no fato de os ambientes serem áreas abertas, mas sim verificar a significância das variações de caracteres entre e dentro das populações amostradas em toda área de ocorrência da espécie ou espécies estudadas. Neste contexto as áreas abertas poderão ou não se mostrar relevantes.

Esta idéia de verificar a homogeneidade de caracteres ao longo de áreas de distribuição de uma ou várias espécies não é nova (Gloyd, 1940; Vanzolini, 1970), mas gera excelentes resultados para entendermos padrões de distribuição e especiação. Por que algumas espécies têm distribuições contínuas em mais de um domínio, enquanto outras estão distribuídas em mosaicos ou são disjuntas? Por que algumas espécies são simpátricas, enquanto outras são parapátricas? É porque a área de distribuição de uma espécie ou conjunto de espécies pode variar de tamanho ou fragmentar-se, formando barreiras ecológicas que impedem definitiva ou temporariamente as trocas gênicas. Este processo interfere nas várias dimensões do nicho ecológico formando um conjunto adaptativo, o qual orienta quais as condições ambientais apropriadas para as espécies desenvolverem suas atividades básicas com sucesso. As regiões que apresentarem estas condições constituirão áreas propícias para as espécies viverem e deixar descendentes. Devido a processos seletivos, existem espécies que são generalistas e outras especialistas, portanto são variáveis os requisitos de cada espécie para explorar o ambiente. Os tipos de distribuições geográficas são reflexos destas inter-relações.

Existem diversos tipos de barreiras ecológicas, formadas por eventos geológicos, mudanças climáticas ou ações antrópicas. As barreiras formadas por mudanças climáticas são especialmente importantes ao nível dos domínios. Há diversas evidências de que as florestas tropicais tenham regredido durante os períodos secos (glacial) dos últimos 20.000 – 10.000 anos atrás, no Pleistoceno (Salgado-Laboriau, 1994; Pessenda *et al.*, 2009). Nestas condições de aridez ou semi-aridez a floresta se retraiu, deixando ilhas de mata isoladas, rodeadas por áreas abertas dos tipos cerrados e caatingas, as

quais formaram extensas barreiras ecológicas. Espécies que viviam na mata também ficaram isoladas nas ilhas de vegetação, interrompendo o fluxo gênico entre as populações. Quando o clima ficou mais ameno (inter-glacial) a floresta se expandiu novamente, mas entre várias populações que ficaram isoladas os indivíduos desenvolveram diferentes conjuntos de adaptações e não se reconheceram mais, tornando-se espécies distintas.

Este processo de especiação, devido à formação de barreiras ecológicas por mudanças climáticas, é a essência do modelo de refúgios florestados do Pleistoceno, proposto por Vanzolini & Williams (1970), com base em estudos sobre a distribuição de lagartos do gênero *Anolis*. O mesmo modelo foi proposto também por Haffer (1969), com base em estudos sobre a distribuição de aves amazônicas. Pode ocorrer de a barreira separar populações da mesma espécie, mas ainda com potencial para trocas gênicas; teremos neste caso uma distribuição disjunta. O modelo dos refúgios admite também que as barreiras podem não ser permanentes. Se as barreiras desaparecerem em algum momento depois de formadas, as populações separadas entrarão em contato novamente, podendo haver trocas gênicas ou não, dependendo do tempo em que ficaram separadas. Se entre as espécies formadas não houver forte competição, então as populações poderão viver harmonicamente em simpatria, mas se a competição for forte por algum recurso, então cada espécie ficará restrita a um território, serão parapátricas. E há casos especiais, nos quais as pressões de seleção sobre as populações são sutis, promovendo adaptações locais; estas espécies têm distribuição em mosaico.

Nesta linha de raciocínio, algumas espécies de ampla distribuição presentes no lavrado de Roraima, hoje com populações distribuídas de várias formas no domínio amazônico, podem já ter tido populações em amplo contato, como por exemplo, os lagartos *Ameiva ameiva*, *Cnemidophorus lemniscatus*, *Coleodactylus amazonicus*, *Kentropys striata*, *Anolis fuscoauratus*, *Micrablepharus maximilianii*, *Gymnophthalmus underwoodi* e *Tropidurus hispidus*; as serpentes *Leptodeira annulata*, *Liophis poecilogyrus*, *Liophis lineatus*, *Micrurus lemniscatus* e *Micrurus surinamensis*; os anfíbios anuros *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus petersi*, *Chaunus granulatus* e diversas espécies do gênero

*Dendropsophus* e *Hypsiboas*. É claro que estes são apenas alguns exemplos, conjecturas que podem ser feitas devido à ampla ocorrência destas espécies no domínio morfoclimático da amazônia ou mais extenso ainda. Temos também as espécies de distribuições restritas, endêmicas do lavrado, como o anfíbio anuro *Leptodactylus myersi* e os lagartos microteídeos *Gymnophthalmus vanzoi* e *Gymnophthalmus leucomystax*.

Estes exemplos acima, colocando em perspectiva os ambientes e os levantamentos da herpetofauna, podem gerar conhecimentos relevantes para estudos planejados com base nos conceitos da zoogeografia e, portanto, da biodiversidade e da sistemática. Nos ambientes que compõem a área pretendida para preservação na Serra da Lua, há ainda outros tipos de estudos que são excelentes para serem desenvolvidos a médio e longo prazo, a partir de inventários e levantamentos gerais. Por exemplo, estudos sobre a biologia reprodutiva das espécies mais comuns de lagartos e serpentes, caracterização da reprodução de anfíbios anuros, caracterização das guildas de anfíbios e lagartos, utilização dos microhabitats, distribuição espacial dos indivíduos de uma espécie ou de grupos de espécies, divisão e sobreposição de nicho estrutural entre espécies simpátricas. Estes estudos, dentre outros tão interessantes de serem realizados, podem utilizar os habitats ou microhabitats como unidades ambientais de distribuição local, e as espécies ou indivíduos como unidades experimentais, conforme a questão a ser abordada.

## 8. COMENTÁRIOS FINAIS

É relevante citar ainda um aspecto que pode ajudar em muito os levantamentos faunísticos e o melhor entendimento da região da Serra da Lua. É com relação às técnicas de sensoriamento remoto, as quais, quando feitas com suporte ecológico-zoogeográfico adequado, são excelentes ferramentas para caracterizar o meio físico de modo mais preciso do que a interpretação apenas visual. Assim, os vários métodos deste processo permitem analisar as posições e diferentes composições de formações vegetais, as distâncias e conectividades entre estas, as formas do relevo, os tipos de drenagem, hidrografia e uso da terra (Carvalho, 2007, 2009; Carvalho e Ramirez

2008). A grande utilidade destas análises para levantamentos faunísticos e florísticos é o fato de permitir com que os ambientes possam ser interpretados de forma conjunta, através do cruzamento de informações da vegetação, topografia, hidrografia, solos e distribuição de espécies.

Estas considerações são com relação ao que fazer. Fica explícita a pergunta: Como fazer? Existem bons métodos para levantamentos, como por exemplo, aqueles descritos na série da Smithsonian Institution sobre diversidade (e.g. Heyer *et al.*, 1994). Com relação aos ambientes que podem ser reconhecidos na área pretendida para conservação, estes refletem a composição geral dos habitats das áreas abertas de Roraima; por isso mesmo, a área a ser preservada tem a própria identidade do lavrado. Levantamentos faunísticos nesta região poderiam focar os seguintes habitats: i) manchas de mata no lavrado, geralmente associadas aos tesos, ii) matacões e serras baixas, iii) matas de galerias, incluindo os buritizais, iv) áreas de lavrado francamente abertas, v) agrupamentos de arbustos e arvoretas, vi) áreas de mata mais contínua, mesmo que situadas fora da área pretendida para conservação, podendo ser consideradas como controles.

Há um importante aspecto nestas considerações, indissociável das questões ambientais, que é a presença de comunidades indígenas e antigas fazendas na região da Serra da Lua. Roraima é um centro nevrálgico de relações envolvendo a ocupação das terras, desde as épocas das antigas colonizações até o presente, expondo crônicos conflitos com as comunidades indígenas. O processo de criação de uma área de preservação no lavrado da Serra da Lua necessariamente deve ser sensível a estes problemas, para poder contar com a participação ativa de todos os habitantes da região, e assim tornar representativa e eficaz esta ação ambiental.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab'Saber, A.N. 1967. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. Orientação. Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo 3:45-48.
- Ab'Saber, A.N. 1997. A formação Boa Vista: significado geomorfológico e geocológico no contexto do relevo de Roraima, pp267-293. In: Homem, ambiente e ecologia no estado de Roraima (R.I. Barbosa, E.J.G. Ferreira e E.G. Castellón, Eds.). Editora do Inpa, Manaus 613p.

- Ab'Saber, A.N. 2003. Os domínios de natureza no Brasil. Potencialidades paisagísticas. Ateliê Editorial, São Paulo 159p.
- APG. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 141: 399-436.
- Barbosa, R.I., S.P. Nascimento, P.F. Amorim & R.F. Silva, 2005. Notas sobre a composição arbóreo-arbustiva de uma fisionomia das savanas de Roraima, Amazônia Brasileira. *Acta Botanica Brasilica* 19(2):323-329.
- Barbosa O. e J.R.A. Ramos, 1959. Território do Rio Branco. Aspectos principais da geomorfologia, da geologia e das possibilidades minerais de sua zona setentrional. Departamento Nacional da Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia, Boletim 196, Rio de Janeiro 47p. + figs e mapas.
- Beigbeder, Y. 1959. La région moyenne du haut rio Branco (Brésil): Étude geomorphologique. Université de Paris, Institut National de Recherches de L'Amazonie 254p. + Cartes.
- Carvalho, C.M. 1997. Uma nova espécie de *Gymnophthalmus* de Roraima, Brasil (Sauria: Teiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo 37(12):161-174.
- Carvalho, C.M. 2002. Uma nova espécie de *Micrurus* do Estado de Roraima, Brasil (Serpentes: Elapidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo 32(8):183-192.
- Carvalho, C.M. e J.C. Vilar, 2005. Introdução. Levantamento da biota do Parque Nacional Serra de Itabaiana, pp9-14. In: Parque Nacional Serra de Itabaiana – Levantamento da Biota (C.M. Carvalho & J.C. Vilar, Coord.). Aracaju, Sergipe Ibama-UFS-Biologia Geral e Experimental 131p.
- Carvalho, C.M., J.C. Vilar e F.F. Oliveira, 2005. Répteis e Anfíbios, pp.39-61. In: Parque Nacional Serra de Itabaiana – Levantamento da Biota (C.M. Carvalho & J.C. Vilar, Coord.). Aracaju, Sergipe Ibama-UFS-Biologia Geral e Experimental 131p.
- Carvalho, T.M. 2007. Métodos de sensoriamento remoto aplicados à Geomorfologia. *Revista Geográfica Acadêmica*, v.1, n.1., pp.44-54.
- Carvalho, T.M.; Ramirez, R. 2008. Técnicas de sensoriamento remoto aplicadas à Biogeografia: metodologia geográfica para espacialização de moluscos terrestres. *Boletim Goiano de Geografia*, v.28, n.1, pp.157-166.
- Carvalho, T.M. 2009. Geomorphological mapping of the Claro and Bois rivers drainage basin using techniques of remote sensing and geoprocessing. *Revista Geoambiente on-line*, n.12, pp.54-69.
- Clements, F.E. e V.E. Shelford, 1939. *Bio-ecology*. John Wiley & Sons, N. York 425p.
- Coutinho, L.M. 1978. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 1:17-23.
- Da Silveira, R. 2002. Avaliação preliminar da distribuição, abundância e caça de jacarés no baixo rio Purus, pp61-64. In: *Piagaçu-Purus. Bases científicas para criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável* (C.P. Deus, R. Da Silveira & L.H. R. Py-Daniel, Eds.). Instituto de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá, Manaus 100p.
- Dinerstein, D., M. Olson, D.J. Graham, A. Webster, S. Primm, M. Bookbinder, M. Fornet e G. Ledec, 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and Caribbean. *World Wildlife Fund Report to the World Bank/Laten, Washington*.
- Dos-Santos, M.C., L.C.L. Ferreira, W. Dias da Silva e M.F.D. Furtado, 1993. Caracterización de las actividades biológicas de los venenos amarillo y blanco de *Crotalus dirissus ruruima* comparados com el veneno de *Crotalus durissus terrificus*. Poder neutralizante de los antivenenos frente a los venenos de *Crotalus dirissus ruruima*. *Toxicon* 31(11):1459-1469.
- Dos-Santos, M.C., E.B. Assis, T.D. Moreira, J. Pinheiro e C.L. Fortes-Dias, 2005. Individual venom variability in *Crotalus durissus ruruima* snakes, a subspecies of *Crotalus durissus* from the Amazonian region. *Toxicon* 46:958-961.
- Eiten, G. 1963. Habitat flora of fazenda Campininha, São Paulo, Brazil, pp. 179-231. In: *Simpósio sobre o cerrado*. Editora da Universidade de São Paulo.
- Eiten, G. 1986. The use of the term "savanna". *Tropical Ecology* 27:10-23.
- Eiten, G. 1977. Delimitação do conceito de cerrado. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 21-125-134.
- Eiten, G. 1992. Natural vegetation Brazilian types and their causes. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 64:3565.
- Gloyd, H.K. 1940. The rattlesnakes, genera *Sistrurus* and *Crotalus*. A study in zoogeography and evolution. Chicago Academy of Sciences, Special Publication 4, Chicago 266p.
- Guerra, A.T. 1957. Estudo geográfico do Território do Rio Branco. IBGE, Rio de Janeiro 253p.
- Haffer, J. 1969. Speciation in Amazonian forest birds. *Science* 165:131-137.
- Heyer, W.R. 1994. *Hyla benitzii* (Amphibia: Anura: Hylidae): First record for Brazil and its biogeographical significance. *Journal Herpetology* 28(4): 497-499.
- Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.H. McDiamid, L.A.C. Hayek e

- M.S. Foster, 1994. Measuring and monitoring biological diversity. Standards methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. 384p.
- Heyer, W.R. 1995. South-American rocky habitat *Leptodactylus* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) with descriptions of two new species. Proceedings of the Biological Society of Washington 108:695-716.
- Hoge, A. R., 1965. Preliminary account on neotropical *Crotalinae* (Serpentes: Viperidae). Memórias do Instituto Butantan 32:109-184.
- Lincoln, R.J., G.A. Boxshall e P.F. Clark, 1982. A dictionary of ecology, evolution and systematics. Cambridge University Press 298p.
- Machado, R.B., M.B. Ramos Neto, P.G.P. Pereira, E.F. Caldas, D.A. Gonçalves, N.S. Santos, K. Tabor e M. Steininger, 2004. Estimativas de perda da área do cerrado brasileiro. Relatório Técnico. Conservação Internacional, Brasília, DF. 26p.
- Martins, J.M. 1991. An electrophoretic study of two sibling species of the genus *Gymnophthalmus* and its bearing on the origin of the pathernogenetic *G. underwoodi* (Sauria, Teiidae). Revista Brasileira de Genética 14:691-703.
- Miranda, I.S., M.L. Absy e G.H. Rebêlo, 2003. Community structure of woody plants of Roraima savannahs, Brazil. Plant Ecology 164(1):109-123.
- Moskovits, D.K. 1988. Sexual dimorphism and population estimates of the two amazonian tortoises (*Geochelone carbonaria* and *G. denticulata*) in Northwestern Brazil. Herpetologica 44(2):209-217.
- Muniz, E.G. 2002. Veneno de *Crotalus durissus ruruima* - Propriedades moleculares, farmacológicas e imunológicas. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Amazonas 80p.
- Myers, J.G. 1936. Savannah and forest vegetation in the interior Guiana Plateau. Journal of Ecology 24(1):162-184.
- Nascimento, S. P. 1998. Ocorrência de lagartos no "lavrado" de Roraima, Brasil (Sauria: Gekkonidae, Teiidae, Polycridae, Tropiduridae, Scincidae e Amphisbaenidae). Boletim do Museu Integrado de Roraima 4:39-49.
- Nascimento, S.P. 2000. Aspectos epidemiológicos dos acidentes ofídicos ocorridos no Estado de Roraima, Brasil, entre 1992 e 1998. Cadernos de Saúde Pública 16(1):271-276.
- Nascimento, S.P., M.D.N. Noronha, E.G. Muniz, J.L. López-Lozano e J.A. Alves-Gomes, 2007. Característica epidemiológica e clínica dos acidentes por serpentes peçonhentas no Estado de Roraima, Brasil. Mens Agitat, Academia Roraimense de Ciências 2(2): 43-54
- Oliveira, A.I. 1929. Bacia do Rio Branco - Estado do Amazonas. Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil 37:1-71.
- Pessenda, L.C.R., P. Oliveira, M. Mofatto, R. Garcia, R. Aravena e A.Z. Leite, 2009. The evolution of a forest/grassland mosaic since 28,000 C-14 yr BP based on pollen and carbon isotopes. Quaternary Research 71:437-452.
- Radambrasil, 1975. Levantamento de Recursos Naturais. Volume 8. Folha NA 20 e parte da Folha NA 21 Tumucumaque - NB 20 Roraima e NB 21. Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro.
- Ramos, J.R.A. 1956. Reconhecimento geológico no Território do Rio Branco. Divisão de Geologia e Mineralogia, Departamento Nacional de Produção Mineral. Relatório Anual, Rio de Janeiro 58-62pp.
- Rebêlo, G.H., P. Brazaitis, C. Yamashita e B.C. Souza, 1997. Similaridade entre localidades e associações entre três espécies de jacarés em Roraima, pp557-563. In: Homem, ambiente e ecologia no estado de Roraima (R.I. Barbosa, E.J.G. Ferreira e E.G. Castellón, Eds.). Editora do Inpa, Manaus 613p.
- Ribeiro, J.F., S.M. Sano, J. Macêdo e J.A. Silva, 1983. Os principais tipos fisionômicos da região dos cerrados. Boletim de Pesquisa Embrapa - CEPAC 21:528.
- Salgado-Laboriau, M.L. 1994. História ecológica da Terra. Edgard Blücher Ltda, São Paulo 307p.
- Silva, E. L.S. 1997. A vegetação de Roraima, 401-415. In: Homem, ambiente e ecologia no estado de Roraima (R.I. Barbosa, E.J.G. Ferreira e E.G. Castellón, Eds.). Editora do Inpa, Manaus 613p.
- Takeushi, M. 1960. A estrutura da vegetação na amazônia. II. As savanas do norte da amazônia. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi 7:1-14.
- Tate, G.H.H. 1932. Life zones at Mount Roraima. Ecology 13(3):235-257.
- Vanzolini, P.E. 1970. Zoologia sistemática, geografia e a origem das espécies. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, Série Teses e Monografias 3:1-56.
- Vanzolini, P.E. 1980. *Coleodactylus septentrionalis* sp.n. with notes on the distribution of the genus (Sauria, Gekkonidae). Papéis Avulsos de Zoologia 34(1):1-9.
- Vanzolini, P.E. 1982. Levantamento herpetológico da área do estado de Rondônia sob a influência da rodovia BR 364. Programa Polonoeste. Subprograma exologia animal. Relatório de pesquisa nº 1. Ministério da Ciência e Tecnologia - CNPq 50p.
- Vanzolini, P.E. 1992. Paleoclimas e especiação em animais da América do Sul tropical. Estudos Avançados (6)15:41-65.

Vanzolini, P.E. e E. E. Williams, 1970. South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrisolepis* species group (Sauria, Iguanidae). *Arquivos de Zoologia*, São Paulo 19(1-4): 1-298.

Vanzolini, P.E. e W. R. Heyer, 1985. The American herpetofauna and the interchange, pp475-487. In: *The great American biotic interchange* (F.G. Stehli & D.Webb, Eds.). Plenum Press, New York and London 532p.

Vanzolini, P.E. e C. M. Carvalho, 1991. Two sibling and sympatric species of *Gymnophthalmus* in Roraima, Brasil (Sauria:Teiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo 37(12):173-226.

Vanzolini, P.E. e M.E.V. Calleffo, 2002. A taxonomic bibliography of the South American snakes of the *Crotalus durissus* complex (Serpentes, Viperidae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 74(1)-37-83.

Vitt, L.J. e C.M. Carvalho, 1992. Life in the trees: the ecology and life history of *Kentropys striatus* in the lavrado area of Roraima in Brasil, with comments on the life history of tropical lizards. *Canadian Journal of Zoology* 79(70):1995-2006.

Walter, B.M.T. 2006. Fitofisionomias do bioma cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. Tese de Doutorado, Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília 373p.

Wüster, W., J.E. Ferguson, J.A. Quijada-Mascareñas, C.E. Pook, M.G. Salomão e R.S. Thorpe, 2005. Tracing and invasion: landbridge, refugia, and the phylogeography of the Neotropical rattlesnake (Serpentes: Viperidae: *Crotalus durissus*). *Molecular Ecology* 14:1095-1108.

## UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS SIG NA ÁREA URBANA: OCUPAÇÃO ILEGAL DE UM TRECHO DO RIBEIRÃO SÃO BARTOLOMEU – VIÇOSA (MG)

### USE OF SIG TOOLS IN THE URBAN AREA ILLEGAL OCCUPATION OF PART OF THE SÃO BARTOLOMEU RIVER – VIÇOSA, MINAS GERAIS, BRAZIL

Nádia Menezes de Rodrigues

Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais (Graduada em Geografia)  
nadiaufv@yahoo.com.br

André Luiz Lopes de Faria

Professor do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais  
andre@ufv.br

#### RESUMO

A história da cidade de Viçosa/MG foi marcada por uma ocupação resultante de processos construtivos sem preocupação com a legislação ambiental e com a carência de profissionais qualificados. A aprovação das leis encabeçadas pelo Plano Diretor de Viçosa e a participação da UFV, significam importantes avanços. Porém, Viçosa ainda possui dificuldades na aplicação das leis no planejamento urbano. O objetivo deste trabalho foi analisar a ocupação das margens de um trecho do ribeirão São Bartolomeu na área urbana do município de Viçosa/MG. Para essa pesquisa seguimos quatro etapas: i) levantamento da legislação municipal e federal sobre uso e ocupação do solo; ii) georeferenciamento de imagem Ikonos da área estudada ; iii) mapeamento de áreas de preservação permanente de acordo com as legislações vigente ; e iv) obtenção de coordenadas geográficas com auxílio do instrumento GPS de navegação, para verificação das ocupações ilegais em áreas de APP. Como resultados, notamos uma intensa inadiplência em relação ao cumprimento das leis, causando fortes impactos socioambientais presentes em toda a cidade.

**Palavras-chave:** Geografia, Geoprocessamento, áreas de preservação permanente.

#### ABSTRACT

The history of Viçosa city was marked by an occupation that didn't take into consideration the environmental legislation and with few qualified professionals in the construction of buildings. The approval of laws headed by the director plan of Viçosa and the participation of the UFV (FUV) , means an important progress. However, Viçosa still has difficulties to enforce the application of the laws in the urban planning.

The goal of this work was to analyze the occupation of the Saint Bartolomeu river's shore at the urban part of the city of Viçosa / MG. For this research we followed four steps: i) Survey of the municipal and federal legislation about the use of the soil; II) Geo referential of ikonos image of the studied area; iii) Put into a map the areas of permanent preservation according to the current legislation; and IV) Acquirement of geographic bearings with the help of the GPS of navigation, to verify the ilegal occupation at the APP areas. As results, we notice an intense disrespect towards the ambiental laws, causing strong social environmental impacts in the whole city.

**Keywords:** Geography, GIS

## 1. INTRODUÇÃO

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) constituem um instrumento importante em análises espaciais e de apoio ao processo de tomada de decisão referente ao planejamento regional e gerenciamento de recursos ambientais em sistemas urbanos, permitindo a análise integrada de informações espaciais geocodificadas (Boher et. al.,2001).

Segundo Calijuri e Lorentz (2003) outros tipos de planejamento podem fazer uso das ferramentas dos SIG, como o rural e o ambiental. Estas ferramentas permitem a análise integrada e/ou individual de temas específicos. Para tanto, devemos ter uma base de dados consistente e em escala compatível. Outro ponto positivo da utilização destas ferramentas é a possibilidade de atualização em tempo real das transformações que o espaço sofre em função de eventos naturais e antrópicos.

Para Milton Santos (1994), a formação da paisagem urbana é resultado da interação das atividades sociais e do ambiente, isto é, das ações do homem sobre o ambiente, caracterizando os sistemas urbanos por relações sociais e econômicas desiguais, formando um espaço que é fruto das relações sociais estabelecidas. Contudo, as adaptações promovidas pelo homem sobre o ele ganharam dimensões cada vez maiores, tendo como consequência riscos e impactos ambientais, comprometendo a qualidade de vida da população e o (re)desenho da paisagem como um todo. Correa (1995) destaca que as cidades, por serem o lugar onde o meio ambiente é caracterizado predominantemente pela magnitude da segunda natureza, da natureza transformada pelo trabalho social, os fixos, fluxos e tipos humanos tendem a apresentar enorme densidade, escala, variedade e cores nos permitindo identificá-las como as primeiras representantes dos problemas ambientais. Atualmente, a dificuldade da aplicação da legislação existente e de uma política urbana voltada para a área ambiental, além da crescente especulação imobiliária, tem levado à ocupação de áreas ambientalmente frágeis, como as áreas de mananciais e as áreas de preservação permanente (APP).

O efeito da urbanização vem provocando crescente degradação dos recursos naturais. O município de Viçosa, localizado na Zona da Mata do

estado de Minas Gerais, é um exemplo de tal realidade. Este vem crescendo com dificuldades de implementar as políticas urbanas existentes, como por exemplo, o Plano Diretor. Esta dificuldade, fruto das relações socioeconômicas existentes, tem criado situações de confronto entre o meio ambiente e os objetos construídos. Em 2000, a cidade instituiu o seu Plano Diretor, com um dos objetivos de buscar uma relação de equilíbrio entre a ocupação urbana e o ambiente. Neste contexto, foi implantado o Instituto de Planejamento Municipal (IPLAM) que concentra as ações referentes ao planejamento urbano no município. No período de 2000 a 2004, Melo (2006), afirma que aos poucos, a preservação ambiental vem se tornando mais presente no cotidiano das pessoas, assim, o meio ambiente passa a ser visto como um patrimônio da cidade. Assim, nota-se que de forma lenta, houve modificações em relação às questões ambientais, contudo, há muitas dificuldades ainda quanto à sua aplicação na cidade. Várias ações vem sendo colocadas em prática, como por exemplo, a normatização nos padrões de construção, saneamento básico e recuperação de áreas degradadas. Contudo, há diversas atividades para serem feitas, com a melhoria nos processos de análise, implantação e fiscalização de empreendimentos privados e públicos no espaço urbano, bem como na aplicação das políticas públicas.

Uma das agressões praticadas contra o ambiente ocorreu ao longo das margens do ribeirão São Bartolomeu, visto que, em praticamente todas as suas margens foram construídas edificações. As consequências desta situação foram: remoção da mata ciliar, o entulhamento e assoreamento do leito do rio, o lançamento de resíduos líquidos e sólidos *in natura*, dentre outros. A partir destas práticas, a legislação federal de parcelamento do solo, o código florestal, o plano diretor e demais legislações aplicáveis foram transgredidas. Esta situação tem trazido inúmeros problemas, como por exemplo: enchentes, a presença de vetores, dificuldade na limpeza do curso d'água, dentre outros.

Neste sentido, os SIG podem ser instrumentos adequados no auxílio de diagnóstico e apontamentos de cenários futuros das diversas situações ambientais existentes, contribuindo para os processos de planejamento e gestão do espaço urbano.

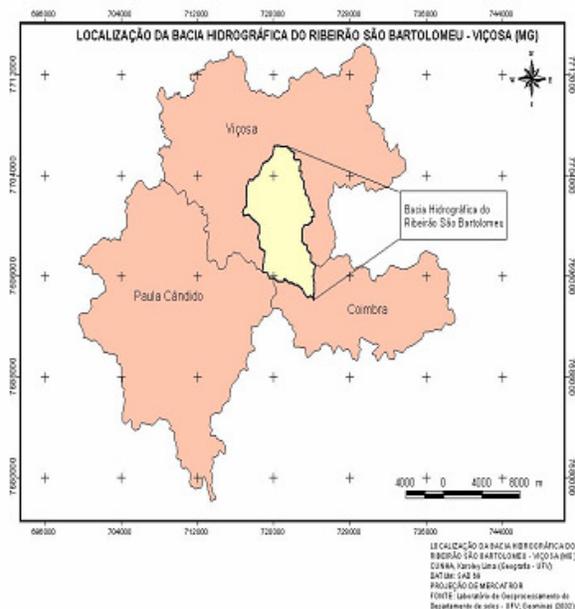
O presente estudo teve como objetivo analisar a ocupação das margens de um trecho do ribeirão São Bartolomeu na área urbana de Viçosa/MG, localizado na rua PH Rolfs, o edifício Burle Marx.

Os objetivos específicos foram: i) determinar as áreas de ocupação ilegal às margens do ribeirão São Bartolomeu; ii) mapear os espaços ocupados de forma irregular a partir dos limites impostos pela legislação municipal e federal.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do ribeirão São Bartolomeu é formada pelos córregos Santa Catarina, Engenho, Paraíso, Palmital e Araújo. Ocupa uma área de 55,10 Km<sup>2</sup>, o que corresponde a 18,48% da superfície do município de Viçosa, MG. A bacia está inserida, de acordo com Silva (2006) entre os paralelos 20° 44' e 20°50' latitude Sul e entre os meridianos 42°51' e 42°53' longitude Oeste de Greenwich (Figura 1).



**Figura 1** - Localização da bacia do Ribeirão São Bartolomeu no município de Viçosa, MG.

A topografia é fortemente acidentada apresentando porções reduzidas de áreas planas. O

relevo predominante é ondulado e montanhoso com encostas de perfil convexo-côncavo embutidos em vales de fundo chato (Corrêa, 1983). De acordo com Arruda (1997), em relação a fisiografia predominam colinas alinhadas em forma de espigões, bastante seccionadas pela rede de drenagem. Os topos são aplainados ou abaulados e funcionam como divisores de água para as pequenas bacias de drenagem. Arruda (1997) constata-se que a região é formada por rochas que constituem o Embasamento Granito-Gnaiss Indiviso e sob essas rochas do Complexo Cristalino encontra-se uma cobertura terciária espessa e aluviões quaternários.

Em termos pedológicos, segundo Orlandini (2002) as classes de solos encontradas na bacia são: Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Cambissolos Latossólicos, Podzólico Vermelho-Amarelo, Gleissolos e Neossolos Flúvicos. De acordo com Gross (2005:1), as propriedades físicas do solo, como textura, estrutura, permeabilidade e densidade exercem influência na erosão, conferindo maior ou menor resistência à ação das águas, esse fator pode ser ainda mais afetado com o processo de uso e ocupação humana através do desmatamento, remoção da cobertura vegetal, dentre outras, levando às conseqüências do assoreamento do rio.

A bacia está numa região de clima tropical de altitude, caracterizando verões quentes e úmidos e invernos frios e secos. Apresenta temperatura média anual de 20,9°C e precipitação média anual de 1200 mm. O período mais frio corresponde aos meses de maio a agosto, sendo julho e agosto os meses mais secos do ano (Silva, 2006).

A vegetação é do tipo Floresta Estacional Semidecidual e se encontra em estágio secundário de regeneração. Segundo Arruda (1997), o intenso processo de substituição da vegetação natural por pastagens e lavouras, bem como pela exploração seletiva das madeiras mais nobres, promove a fragmentação da vegetação florestal nativa, muito empobrecida em sua composição florística e praticamente inserida apenas nos topos de morro. O estudo pode ser dividido em quatro etapas: i) levantamento da legislação municipal e federal sobre uso e ocupação do solo; ii) Georeferenciamento de imagem *Ikonos* da área estudada; iii) análise e mapeamento de áreas de preservação permanente de acordo com as legislações. A primeira etapa consistiu

no levantamento da legislação que rege o uso e ocupação do solo no município de Viçosa, com atenção principalmente nos parágrafos sobre as faixas não-edificantes. A partir dessa, foram consultadas também as leis federais que instituem as Áreas de Preservação Permanente (APP) para que cenários fossem formados sobre o processo de ocupação da área estudada. Dentre as leis podemos citar a lei nº724, nº 4.771, a Lei Federal nº6.766, a Resolução 303/02 do Conama e a Resolução Conama 369, de 28 de março de 2006 que dispõe sobre os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP para implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental. Contudo, esta supressão só é autorizada caso haja atendimento às condições e padrões aplicáveis aos corpos d'água. Nesta resolução, as áreas de preservação permanente são consideradas bens de interesse nacional e espaços territorialmente protegidos com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Na segunda etapa foi feito o georeferenciamento de uma foto aérea obtida pelo Núcleo de Planejamento e Uso da Terra (NEPUT/UFV), com articulação que abrangia a área do estudo de base cartográfica de 1:25000. Para executar essa ação, foi utilizado um banco de dados sobre o arruamento da zona urbana de Viçosa na escala 1:10000 no *software ArcMap®*, do pacote *Arc GIS 9.0*. Esse aplicativo permitiu que por meio de uma série de pontos de controle vinculados entre imagem e o arruamento, as coordenadas da primeira fossem ajustadas.

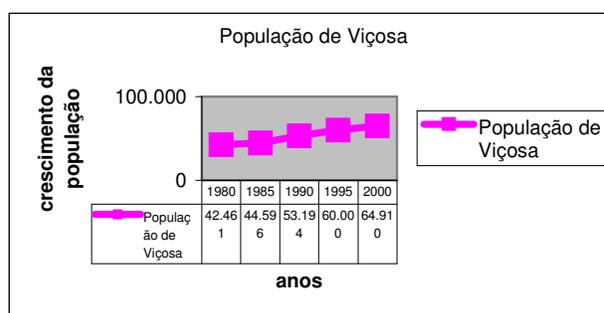
Na terceira etapa foram gerados *buffers* de 15 metros a partir do Ribeirão São Bartolomeu, considerando as legislações municipal e federal no *software ArcView® GIS 3.2A*.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. OCUPAÇÃO DAS MARGENS DO RIBEIRÃO SÃO BARTOLOMEU

De acordo com Mello (2003), na história das civilizações, as localizações das cidades são muito próximas a cursos hídricos. Esta situação se deve, dentre outros fatores, à facilidade de comunicação, presença de água potável, topografia plana e em alguns casos navegação.

A cidade de Viçosa não foi diferente, sua origem se iniciou na rua dos Passos, e após a transferência do pólo centralizador para a área onde hoje está situada a Praça Silviano Brandão, a cidade aumentou significativamente sua população (Mello, 2000).



**Figura 2** - Gráfico de crescimento da população de Viçosa de 1980 a 2000. Dados, IBGE.

As edificações na cidade de Viçosa são produzidas com materiais encontrados na própria região, por isso, foram escolhidos locais de fácil acesso para sua execução, como as áreas planas.

As primeiras construções, situadas em terrenos que se limitam com o ribeirão São Bartolomeu tinham os fundos voltados para o curso d'água, o que facilitava o lançamento de lixo e esgoto sanitário, contribuindo para a degradação do rio.

De acordo com Melo (2006), a questão do meio ambiente aparece muito pouco nas legislações urbanas, já as questões relacionadas à água quando aparecem não se destacam pela sua conservação, mas pelo seu uso imediato. Porém, outras leis e resoluções podem ser aplicadas, dando condições aos órgãos públicos de regular o uso e ocupação dos solos em áreas urbanas. Além disto, leis específicas podem ser propostas pela população, ONGs e demais componentes do espaço urbano, visando sua regulação e a resolução de problemas ambientais.

Um grave problema identificado é a dificuldade de se colocar em prática a legislação, seja pela falta de pessoal técnico qualificado, infra-

estrutura física e de equipamentos ou vontade política. Para Melo (2006), a década de 1970 período em que se retrata grande fervor em relação às questões ambientais, as discussões sobre este foram inseridas no município de forma lenta, em que foram incorporados muitos temas à legislação, contudo, priorizando o uso econômico. Na década de 1980, houve a criação de órgãos responsáveis pela conservação do meio ambiente, como o Conselho Municipal do Meio Ambiente (CODEMA), além de outras técnicas visando a diminuição da degradação do meio ambiente como: a declaração de utilidade pública e a Sociedade de Investigações Florestais (SIF), a declaração permanente de água potável da bacia hídrica do córrego São Bartolomeu, dentre outras. Na década de 1990, há a preocupação em se definir a função de cada departamento da Prefeitura Municipal de Viçosa e através da lei nº724 foi estabelecido os aspectos mais práticos como o reflorestamento, o plantio de árvores em logradouros públicos e o controle de erosão.

A lei n.º 4.771, de 1965, que instituiu o Código Florestal, definiu que cursos d' água e áreas ao redor da nascente, como maciços vegetais, deveriam ser consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP).

A referida lei estabeleceu que em cursos d' água com menos de dez metros, seria proibida a ocupação ao longo de quinze metros contados a partir das margens. A figura 2 ilustra as áreas de preservação permanente, demonstrando que há ocupação dentro de seus limites.

A lei federal nº 6.766, diminuiu a faixa de proteção para quinze metros dentro da área urbana, pois os empreendedores da construção civil alegavam que os cursos d' água de largura média não necessitavam de proteção tão significativa.

O adensamento populacional na área central e nos fundos do vale levou a uma grande ocupação no entorno desses locais, os quais são influenciados principalmente, pelo mercado imobiliário que contribui substancialmente para tais ocupações.

Com o crescimento da cidade, houve a ocupação de encostas e conseqüente remoção da cobertura vegetal, o que contribuiu para o aumento de despejo de lixo e esgoto doméstico no leito do ribeirão São Bartolomeu, levando impurezas para os cursos d' água e vias situadas em fundos de vale.

Para Mello (2003), a ocupação dos terrenos ao longo dos cursos d' água está ultrapassando a faixa de ocupação estipulada por lei, o que contribui ainda mais para a degradação e diminuição da vazão do ribeirão São Bartolomeu. A história da cidade de Viçosa/MG foi marcada por uma ocupação resultante de processos construtivos sem preocupação com a legislação urbanística e com a carência de profissionais qualificados. A aprovação das leis encabeçadas pelo Plano Diretor de Viçosa e a participação da UFV, significam importantes avanços. Porém, Viçosa ainda possui dificuldades na aplicação das leis no que se refere ao planejamento urbano. Para Carneiro e Faria (2005), processo de ocupação em Viçosa de modo geral, ocorreu de forma desordenada levando em conta somente os interesses financeiros e imediatistas.

Sabemos que essa forma de ocupação "desordenada" do espaço revela, na verdade, mais propriamente uma ordenação do capital, na qual o valor de troca da mercadoria vem adquirindo proeminência em relação ao valor de uso do/no espaço, o que estabelece um conflito permanente, que adquiriu projeção sócio-espacial efetiva, concreta. Este processo impulsiona a ocupação de áreas inadequadas para urbanização por parte dos mais carentes e gera os impactos socioambientais no sistema urbano, conseqüência da segregação sócio-espacial e das desigualdades econômicas.

Segundo Cerqueira (2006), analisando dados do município de Manhuaçu (MG), as ocupações mais significativas em áreas urbanas, estão em topos de morros (com 0,168%) e ao longo dos rios (com 0,53%). Esta característica também pode ser observada em Viçosa, onde a população concentrou suas ocupações ao longo das áreas de APP, que são importantes para garantir a existência dos ecossistemas.

De acordo com Xavier (2006), a avenida P.H. Rolfs, por ser a principal via de acesso a Universidade Federal de Viçosa, UFV gera uma grande concentração de veículos, pedestres, barulhos e ocupações ilegais que ultrapassam os limites permitidos pela lei nº 4771, o que coloca em risco as áreas de APP's, pois as mesmas estão ocupadas com construções ou desmatadas. Neste contexto, a ocupação da malha urbana ocorre de maneira indiscriminada, dominada pelos interesses

imobiliários caracterizados pela desobediência à legislação pertinente e falta de consciência ambiental, levando ao surgimento de sérias conseqüências para a cidade. Tudo isso aliado à inoperância do Poder Público no sentido de ordenar e controlar o crescimento urbano. Uma dessas conseqüências é a ocupação de áreas em desacordo com a legislação aplicável e com suas características físicas, bióticas e abióticas. A lei federal n.º 6.766 de 1979, tem por objetivo disciplinar a forma de parcelamento do solo urbano e como preocupação apresentar limitações de natureza urbanística para o loteamento urbano. Com relação à questão dos mananciais, tal lei exige a reserva obrigatória da faixa de no mínimo 15 metros de cada lado das águas dormentes ou correntes (lagos, rios, córregos etc.), visando preservar os fundos de vales e evitar processos erosivos na forma sulcos, voçorocas e assoreamento.

Buscando suplementar a lei federal, o município de Viçosa apresenta uma Lei Complementar n.º 783, de 1991. Trata-se da atual Lei de Parcelamento do Solo Urbano, a qual é um dos instrumentos que deve ser utilizado pelo Poder Público para ordenar o crescimento da cidade, evitando problemas decorrentes da ocupação indevida das margens dos cursos d'água. Contudo, contrariando o objetivo da lei maior, a Lei Complementar n.º 783/91 artigo 9º deixa uma abertura ao estabelecer que o Poder Público poderá exigir a reserva desta faixa, quando na realidade, a lei federal estabelece esta faixa como exigência mínima. A lei municipal diminui a faixa não-edificante de 15 metros para apenas 10 metros.

Esta abertura proporcionada pela lei municipal permitiu que o leito do ribeirão São Bartolomeu fosse invadido, ocasionando problemas de assoreamento e impossibilitando a sua recuperação em curto prazo. Além de ameaçar o fornecimento de água do município, visto que o mesmo é responsável por 70% do abastecimento da cidade (Mello, 2002)

Em alguns locais, o ribeirão foi encanado para permitir a construção de edifícios e ruas. Como exemplo, tem-se o edifício *Burle Max* (Figura 3), que se localiza ao longo da Avenida P. H. Rolfs, próximo à entrada principal da Universidade Federal de Viçosa. Tal edifício, com mais de 15 andares foi construído diretamente sobre o ribeirão. O processo de licenciamento do órgão ambiental responsável

utilizou como argumento o fato de que os impactos que poderiam decorrer da construção do referido edifício não seriam maiores do que a situação atual do ribeirão. Somou-se a isso, a geração de emprego, que seria efetuada mediante tal construção.

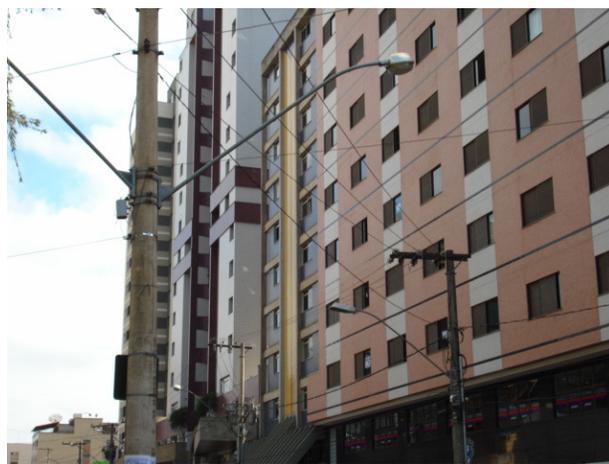


Figura 3 - Localização do edifício Burle Marx.

O Plano Diretor da cidade de Viçosa, Lei n.º 1383, de 16 de maio de 2000, deveria ser o principal instrumento governamental de planejamento municipal, capaz de abranger de forma integrada as áreas físico-territorial-ambiental, sociocultural, político-administrativa e econômica, ditando regras para uso e ocupação do solo, porém ainda não foi efetivado no nível de aplicação no espaço urbano.

O planejamento e o controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo são aspectos básicos da política de desenvolvimento urbano, além do mais, a constituição atribui aos municípios tal competência (Ramalho, 1994). Cabe a eles, disciplinar o uso do solo, impondo ao espaço urbano a conformação físico-territorial conforme a legislação ambiental vigente.

A situação socioambiental da cidade de Viçosa mostra que tais órgãos do planejamento municipal estão com dificuldades para atuar eficientemente

**3.2. ANÁLISE DA OCUPAÇÃO ILEGAL PARTIR DO MÉTODO DOS CORREDORES. (BUFFERS). Análise da ocupação ilegal a partir do método dos corredores. (buffers)**

De acordo com a figura 4 é possível perceber que não há nenhuma construção na área estipulada como não-edificável pela Lei Municipal nº 1.420/2000 (10 metros a partir do curso d'água). Isso revela que a legislação atual é respeitada. Contudo, a adequação de muitos edifícios à legislação se deu após profundas alterações no canal do ribeirão e na sua canalização em alguns trechos. Caso o antigo traçado do recurso d'água fosse mantido, tanto o edifício *Burle Max* como o condomínio Mundial não poderiam ser instalados.

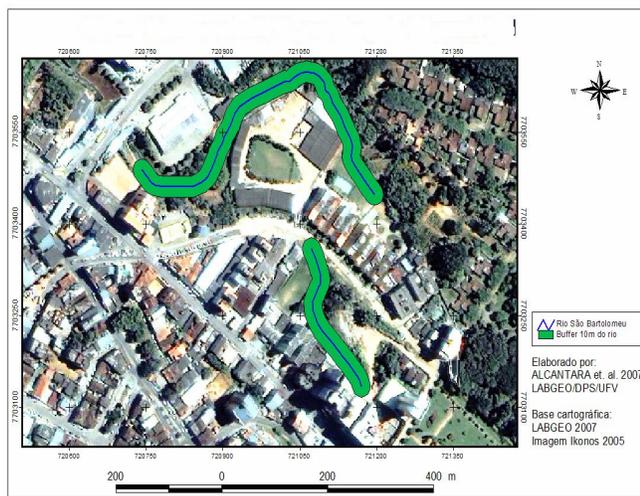


Figura 4 - Mosaico da APP prevista pela Lei Municipal

Ainda que as edificações atendam à faixa não-edificante, ferem diretamente os artigos 3º inciso III e 4º inciso IV da lei municipal nº 1383. O primeiro defende “o direito ao espaço urbano e rural e às infra-estruturas de que dispõe ou de que venham a dispor, como requisito básico ao pleno desenvolvimento das potencialidades individuais e coletivas dos munícipes”, assim põe a cargo da prefeitura garantir o uso sustentável dos recursos naturais e infra-estrutura urbana ao instituí-los como públicos e, que, portanto são por direito acessíveis a todos os moradores. O segundo artigo mencionado prevê a aplicação de políticas de preservação, proteção e recuperação do meio ambiente no município.

Assim, esses empreendimentos podem ser considerados em conflito com a legislação pertinente, primeiramente, terem sido construídos após a legislação em voga não permitir a alteração dos padrões do canal do Ribeirão e, em segundo, por no

momento da modificação, estar afetando o direito inegociável dos cidadãos de terem acesso aos recursos hídricos em quantidade e qualidade satisfatória.

Outra questão a ser discutida é que a área correspondente a faixa não-edificável deveria pela mesma lei que as instituiu, estar coberta de vegetação de forma a permitir uma taxa de permeabilidade de ao menos 90%. Caso essa faixa estivesse recoberta por vegetação, a taxas de carreamento de partículas para o leito do ribeirão dentro da cidade poderiam ser diminuídas, reduzindo a velocidade do assoreamento do Ribeirão.

A figura 4 revela uma área maior que necessitaria de cuidados especiais por parte do poder público, principalmente no que diz respeito à da legislação ambiental vigente. Considerando o mapeamento de solos hidromórficos da bacia do Ribeirão São Bartolomeu, Schaefer *et. al.* (1989 *apud* Ippoliti *et. al.* 2003), apontam um corredor de 20 metros ao redor das feições da rede de drenagem como o leito maior. O leito maior é o espaço físico ocupado pelas águas do rio regularmente. As enchentes podem ocupar integralmente o leito menor e os terraços.

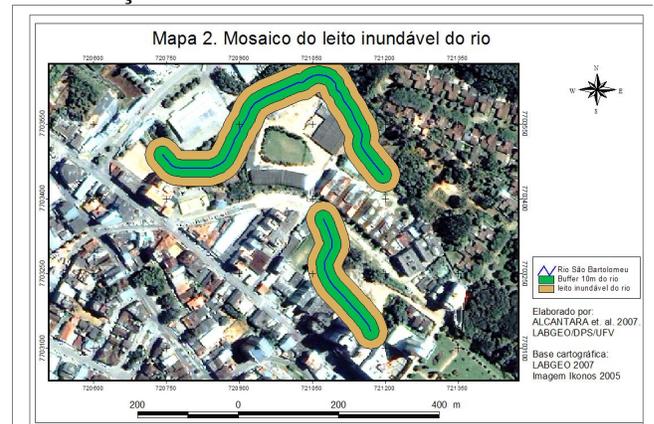


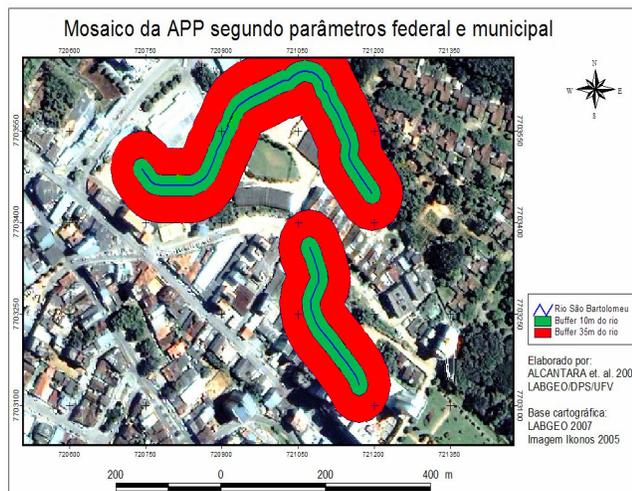
Figura 5 - Mosaico do leito inundável do rio.

Essa área seria passível de inundação pelo rio e, é muito importante para a recarga do rio nos períodos de seca, uma vez que o lençol freático nessa porção do relevo é menos profundo.

O leito maior também é caracterizado como uma região, que quando bem manejada, serve como barreira a carreação de sedimentos para o rio. Em vista do excesso de represamentos do rio à montante da cidade e a conseqüente diminuição da velocidade

do curso d'água, o reflorestamento do leito maior e sua conservação deveriam ser ações primárias para evitar o assoreamento do rio e conseqüentemente o processo de enchentes.

Na figura 5 observamos a ocupação intensa não havendo nenhum modelo de conservação da vegetação nas pequenas porções não ocupadas, isso é decorrente da inundação da planície por falta da proteção da legislação municipal. Somente a título de observação foi utilizada a norma de 15 metros a partir do leito maior para visualizar a diferença entre a aplicação da legislação municipal e federal (Figura 5). É perceptível que a faixa de preservação abarca maiores porções, em termos quantitativos, das edificações e estende a área arborizada, havendo sua remoção. A permeabilização dessa região permitiria ainda uma maior taxa de infiltração, reduzindo o escoamento superficial nos terraços e o carreamento de sedimentos para o leito do rio.

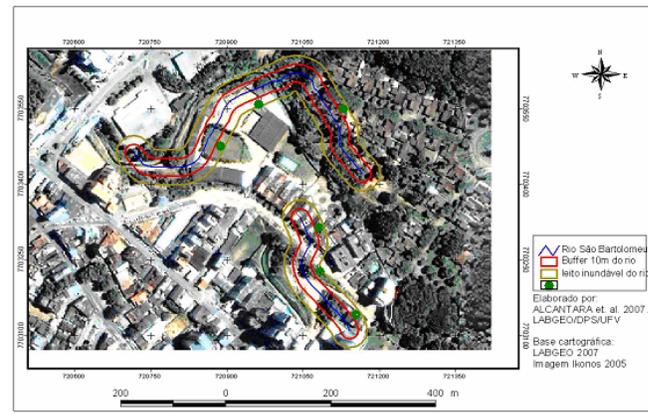


**Figura 5** - Mosaico da APP segundo parâmetros Federal e Municipal

Considerando a fragilidade do leito inundável, com solos mais rasos e menos estruturados, o risco de enchentes e desmoronamentos com a proximidade com o curso d'água parece não desestimular a construção nessas porções.

Como último resultado, procurou-se espacializar os pontos coletados com o *GPS*. Esses pontos correspondiam às fachadas dos prédios mais próximos ao ribeirão no trecho estudado. Como observado na (Figura 6) esse instrumento possui uma

precisão de 8 metros, podendo ser utilizado neste tipo de levantamento, onde o objetivo é o localizar as ocupações que não respeitam a legislação urbana e ambiental aplicada. Em estudos que requerem precisão cartográfica, como por exemplo, a elaboração de cadastro multifinalitário é recomendável equipamentos de precisão, como estação total, GPS L1 e L2, dentre outros.



**Figura 6** - Precisões do GPS.

Esse método foi testado para que ter idéia da precisão desse instrumento, e de como os resultados da pesquisa poderiam variar caso não pudessem usufruir do banco de dados de arruamento e a imagem de satélite utilizados. Se compararmos toda a realidade da nossa cidade de estudo com outras, percebemos que os problemas ambientais e o desrespeito às legislações ambientais não se limitam apenas à Viçosa. Ponte Nova, MG, como afirmam Marchi et al (2005), tem sofrido um forte impacto na sua paisagem, que é fruto do crescimento desordenado e da falta de planejamento no uso e na ocupação do solo urbano, como conseqüência sua população e o poder público tem enfrentado problemas relacionados às áreas de risco de escorregamento, enchentes e inundações. Esta situação é encontrada em muitos municípios, fruto da falta de: políticas públicas específicas, fiscalização e mesmo omissão dos órgãos responsáveis

## 5. CONCLUSÃO

No planejamento ambiental dos sistemas urbanos é indispensável que sua ordenação inclua a

participação de fatores de ordem social, política, ambiental, econômica e legal. O processo de crescimento urbano rápido e desordenado cria e reforça problemas de má integração intra-urbana, de carências de infra-estrutura e uso inadequado do solo, comprometendo a qualidade físico-ambiental da cidade.

Desta forma, o presente trabalho definiu como contribuição principal à cidade de Viçosa, associar preocupações ambientais ao universo de políticas sócio-econômicas, visto que, a aprovação das leis encabeçadas pelo Plano Diretor de Viçosa e a participação contínua e de várias formas da UFV, embora signifiquem importantes avanços, nos permitem concluir que Viçosa possui grandes dificuldades na aplicação de planejamento urbano das legislações existentes.

Além disso, a utilização de Sistemas de Informações Geográficas resulta num instrumento valioso para orientar a expansão da área urbana e o controle pelo poder público da ocupação de áreas potencialmente instáveis segundo a Legislação Federal e municipal.

Conforme visto, os corredores não-edificáveis estipulados pela legislação municipal atual são respeitados. Contudo, para que algumas edificações fossem implantadas houve várias transgressões da legislação ao deslocar o curso do rio e canalizá-lo em alguns pontos.

Embora o manejo da bacia não deva priorizar somente ações nos terraços, leitos maior e menor e fundos de vale, são necessárias ações urgentes para a recuperação da bacia do ribeirão São Bartolomeu. Ações conjuntas a montante da cidade e nas áreas declivosas são muito importantes para a redução do assoreamento do rio e melhoramento da qualidade da água.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arruda, P. R. 1997. Uma contribuição ao estudo ambiental da Bacia Hidrográfica do Ribeirão São Bartolomeu, Viçosa, Minas Gerais. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) Viçosa: UFV.98p.

Calijuri, M. L.; Lorentz, J. F.. 2003. Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Laboratório de Pesquisa em Sistema de Informação Geográfica. UFV.112p.

Carneiro, P. A. ;Faria , A. L..2005 Ocupação de encostas e legislação urbanística em Viçosa (MG).In: Revista Caminhos de Geografia (12)14, 121-138, Fev.. Disponível em [www.ig.ufu.br/caminhos\\_de\\_geografia.html](http://www.ig.ufu.br/caminhos_de_geografia.html). Acesso 18/08/08.17p.

Correa, R. L. 1995.O Espaço Urbano. São Paulo: Ática.

Cunha,K. L. 2006. Diagnóstico das áreas suscetíveis à erosão na bacia hidrográfica do Ribeirão São Bartolomeu (Viçosa-MG) como subsídio à conservação do solo e da água. Monografia (Universidade Federal de Viçosa). Disponível em <http://www.geo.ufv.br/monografias.phf>. Acesso em 20/08/08. 68p.

Cerqueira, M. S.. 2006. Utilização do Geoprocessamento para estudo do uso e ocupação conflitante com a legislação ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Manhuaçu, no município de Manhuaçu-MG. Monografia (Universidade Federal de Viçosa). Disponível em <http://www.geo.ufv.br/monografias.phf>. Acesso em 25/08/08.

Fontes, L. F.;Fernandes, R. B. ;Rodrigues, J. S.;Filho, E. I..2006. Recursos Hídricos e Uso do Solo no Município de Viçosa, MG.In:Fontes, L. E. F.(eds.) Recursos Hídricos e Percepção Ambiental no município de Viçosa, MG. Viçosa: UFV.115p.

Gross, D.. Erosão: um acidente geológico de grande impacto. 2005. Divulgação Científica da ECA/USP- São Paulo-set/out. Ano 5-N 28. Disponível em <http://www.eca.usp.br/nucleos/njr/voxcientiae.htm>. Acesso 11/04/2008.

Ippoliti, G.;Costa, L. M.;Gaggero, M. R.;Schaefer, C. E.;Fernades Filho, E. I.. 2003. Uso de Geoprocessamento para o levantamento preliminar de Solos de uma microbacia da Zona da Mata (MG).In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 10. Belo Horizonte : INPE.. p. 153-160.7p.

Marchi, et al. 2005.Leitura e caracterização da paisagem em auxílio ao Planejamento da ocupação urbana de Ponte Nova-MG. In: Ntureza & Desenvolvimento, v.1,n1,p.41-50.9p.

Mello, F. 2002.Análise do processo de formação da paisagem urbana no município de Viçosa, Minas Gerais. 2003. 103f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Viçosa: UFV.

Orlandini, D. 2002. Avaliação do uso dos recursos naturais de uma sub-bacia do Ribeirão São Bartolomeu com vistas do aumento da produção de água com qualidade. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa:UFV. 98p.

Paniago, M.C. T. 1990. Viçosa - Mudanças Socioculturais: evolução histórica e tendências. Viçosa: UFV.300p

Prefeitura Municipal de Viçosa. 2000.Plano Diretor de Viçosa. Projeto de lei Nº/2000. Disponível em: [www.vicosamg.gov.br](http://www.vicosamg.gov.br). Acesso 12/03/2008.

Ramalho, G. G. C. 1994. Mapeamento Geotécnico de Viçosa com Uso de Sistema de Informações Geográficas. 110 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.75p

Santos, M. 1994. Técnica espaço tempo. Globalização e meio técnico- científico informacional. São Paulo: Hucitec.Silva, Z. S.. 2006. Bairro Paraíso- Viçosa (MG)Ç Uma análise da situação da Mata ciliar. Monografia (Departamento de Artes e Humanidades). Viçosa .65p.

Xavier, F V. 2006.Impactos socioambientais causados pela expansão urbana na Avenida “P.H. Rolfs”- Viçosa-MG. Monografia (Universidade Federal de Viçosa). Disponível em [hppt://www.geo.ufv.br/monografias.phf](http://www.geo.ufv.br/monografias.phf). Acesso em 19/08/08. 100p.

## **PLANEJAMENTO URBANO E CONFLITO AMBIENTAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PENSO - MUNICÍPIO DE PATO BRANCO - ESTADO DO PARANÁ**

### **URBAN PLANNING AND ENVIRONMENTAL CONFLICT IN THE HYDROGRAPHIC BASIN OF THE RIVER PENSO - CITY DE PATO BRANCO - STATE OF THE PARANÁ - BRAZIL**

Cristiane Compagnoni  
Prefeitura Municipal de Pato Branco-PR  
cris\_compagnoni@yahoo.com.br

Valter Antonio Becegato  
Universidade do Estado de Santa Catarina-UESC  
becegato@cav.udesc.br

João Alfredo Braidá  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR  
braidá@utfpr.edu.br

Nádia Sanzovo  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR  
sanzovo@brturbo.com.br

William César Pollonio Machado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR  
wcpm@mail.crea-pr.org.br

#### **RESUMO**

A avaliação da bacia hidrográfica do rio Penso mapeou as áreas susceptíveis à risco de escorregamento e enchentes, relacionando estes problemas ambientais com o uso, cobertura do solo e as questões sociais. A partir da análise destas informações foram elaboradas propostas de medidas de controle de drenagem na nascente, as quais contribuem para o desenvolvimento sustentável. Como resultado deste trabalho, detectou-se que na referida bacia 50% da área de fundo de vale encontra-se com mata ciliar, identificou-se 10 áreas com inclinação superior a 30%.

**Palavras-chave:** Cobertura do solo, Mata ciliar, Ocupação urbana

#### **ABSTRACT**

The evaluation of the hydrographic basin of the Penso River mapping the risk of landslide and flood areas, relating these environmental problems with the use, the occupation of the soil and the social question. From the analysis of these information, proposals of draining control measures were elaborated, in the source which contributes for the sustainable development. As a result, it was detected that in the respective basin, 50% of the deep of valley area has riparian ecosystems, and 10 areas with inclination of more than 30% were identified.

**Key words:** Use of the soil, Riparian ecosystems, Urban occupation

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de expansão urbana na bacia hidrográfica deu-se concomitantemente à da construção da BR-158, que corta a bacia no sentido sul-norte, situando-se como elemento central e estimulador da ocupação urbana.

Inicialmente a área de ocupação da bacia limitava-se ao Bairro Anchieta, antigo conjunto habitacional para população de baixa renda. Após a década de 80, a ocupação foi intensificada, surgindo gradativamente os bairros Planalto I, Planalto II, Vila Esperança, Bela Vista e Aeroporto. Atualmente o bairro Planalto representa a maior concentração populacional. Além da construção da Rodovia, outra infra-estrutura que estimulou a expansão urbana para o interior da bacia é o atual aeroporto municipal.

Segundo a Lei 975/90, de Uso e Ocupação do Solo do Município de Pato Branco, a Bacia Hidrográfica do rio Penso é composta pelas seguintes Zonas: ZRI, ZRII, ZCII, ZISII, SEVC e ZER. O zoneamento predominante na área é as ZISII e ZER, sendo que na primeira são permitidas indústrias de pequeno e médio porte não poluitivas, comércio e serviços gerais e na segunda uma ocupação restrita com densidade habitacional mínima.

O atual modelo de crescimento econômico gerou enormes desequilíbrios ao meio; se, por um lado, nunca houve tanta riqueza e fartura no mundo, por outro lado, a miséria, a degradação ambiental e a poluição aumentam dia-a-dia (MENDES, 2006). Diante desta constatação, surge a idéia do desenvolvimento sustentável, buscando conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental, já que a intervenção antrópica no meio é a responsável pelas situações de risco que existem. O município de Pato Branco-PR, apresenta parte de sua extensão territorial com relevo ondulado a fortemente ondulado. Esta topografia influencia diretamente nos processos ambientais que ocorrem no município, seja no escoamento das águas superficiais, que devido à impermeabilidade causada pela intervenção antrópica adquirem maior velocidade, como no aumento do volume de água dos afluentes em períodos chuvosos, provocando enchentes, erosão das margens, assoreamento e escorregamento.

Os locais definidos como áreas de risco são mais frequentes nas periferias, porque não possuem

os mesmos investimentos públicos que a zona central e por serem áreas de grande concentração populacional e que na maioria das vezes são ocupadas de forma irregular, também chamada área de invasão, como no caso da bacia hidrográfica do rio Penso.

Este trabalho teve como objetivo geral, mapear as áreas de risco na bacia hidrográfica do rio Penso, pertencente à zona urbana de Pato Branco, como ferramenta para a drenagem urbana e especificamente:

- Identificar e classificar áreas de encostas com inclinação acima de 30%;
- determinar e classificar as áreas propícias a escorregamento;
- avaliar a situação de mata ciliar na Bacia Hidrográfica do Rio Penso;
- apontar as áreas propícias a inundações na Bacia Hidrográfica do Rio Penso e
- sugerir medidas de controle da drenagem e da erosão urbanas.

## 2. LEGISLAÇÃO

### 2.1. Legislações brasileiras Federal, Estadual e Municipal

Nos Quadros 1 a 3, encontram-se as respectivas legislações referentes ao uso e cobertura do solo.

**Quadro 1-** Legislação Federal brasileira para áreas de preservação Fonte: Brasil, (2006b)

Lei/ referência	Objeto de preservação	Extensão da Área de Preservação Permanente	
Código Florestal Lei N° 4.771, de 15 de Setembro de 1965. Resolução Conama N° 302, de 20 de Março de 2002. Resolução Conama N° 303, de 20 de Março de 2002.	Florestas e demais formas de vegetação natural (áreas) situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água	Largura mínima em projeção horizontal dos cursos de água até 10 m de 10 m a 50 m de 50 m a 200 m de 200 m a 600 m maior que 600 m	Faixa marginal de preservação 30 m 50 m 100 m 200 m 500 m
	Florestas e demais formas de vegetação natural (áreas) situadas nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados olhos d'água.	Raio de 50 m	
	Florestas e demais formas de vegetação natural (áreas) situadas ao redor de lagos e lagoas naturais	Faixa com metragem mínima de: - 30 m em áreas urbanas consolidadas; - 100 m em áreas rurais.	
	Florestas e demais formas de vegetação natural (áreas) situadas ao longo de topo de morros, montes, montanhas e serras.	Nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação a base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros	
Lei n° 6.766 de 1979 - art.3°, Parágrafo único	Proíbe o parcelamento para fins urbanos em áreas com condições específicas de ecologia, geotécnica e declividade até as mesmas serem corrigidas, saneadas ou que seja assegurado o atendimento das exigências específicas das autoridades competentes.	- em terrenos com declividade igual ou superior à trinta por cento (30%);	
		- em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis.	

**Quadro 2 - Ocupação do solo no município de Pato Branco-PR.**

Zona proposta	Coefficiente de aproveitamento máximo	Taxa de ocupação máxima	Altura máxima n° pav.	Recuo mínimo (m)	Afastamento mínimo (m)	Testada mínima (m)	Área mín (m <sup>2</sup> )
ZC1	6,0	60% (2)	15	0 (11)	(6) (12)	12,00	360
ZC2	4,0	55% (14)	8	0 (11)	(6) (12)	12,00	360
ZR1	3,0	50%	8	5,00 (11)	(6) (12)	12,00	360
ZR2	1,0	50%	2 (8)	5,00 (11)	1,50 (7)	12,00	360
ZISI	0,8	40%	2 (4)	5,00	1,50	20,00	1.000
ZIS2	0,8	40% (16)	2 (4)	5,00	1,50 (17)	20,00	1.000
ZER (1)	0,2	10%	2	5,00	1,50	40,00	3.000
ZEX	0,6	30%	2 (4)	10,00	1,50	15,00	450
ZEA	0,1	5%	2 (4)	10,00	10,00	50,00	10.000
ZEVC(15)	2,0	40% (3)	4	0(11)	(6)	12,00	360
ZEHS	0,6	50%	2 (5)	5,00	1.50	7,00	200

**Quadro 3 - Uso do solo urbano no município de Pato Branco-PR.**

USOS	ZONAS										
	ZC1	ZC2	ZR1	ZR2	ZIS1	ZIS2	ZEX	ZER	SEVC	ZEA	
H1 - Habitação Unifamiliar	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
H2 - Habitação Coletiva	●	●	●	●	●	●	▲	▲	●	▲	
H3 - Agrupamento Residencial	●	●	●	●	▲	▲	○	▲	●	▲	
C1 - Comércio e Serviço Vicinal	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	
C2 - Comércio e Serviço Distrital	●	●	○	▲	●	●	▲	▲	●	▲	
C3 - Comércio e Serviço Geral	●	●	▲	▲	●	●	▲	▲	○	▲	
C4 - Comércio e Serviço Especial	▲	○	▲	▲	●	●	▲	▲	○	○	
E1 - Equip. Social e Comun-Vicinal	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	
E2 - Equip. Social e Comun-Dist. ou Geral	●	●	○	○	●	●	○	▲	○	▲	
I1 - Indústria Caseira não Poluítiva	○	○	○	●	●	●	▲	●	●	○	
I2 - Ind. Pequena não Poluítiva	○	●	▲	▲	●	●	▲	▲	●	○	
I3 - Indústria média não Poluítiva	▲	○	▲	▲	●	●	▲	▲	●	▲	
I4 - Outras Indústrias	▲	▲	▲	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	
A1 - Atividades Agrícolas e Pecuárias	▲	▲	▲	○	○	○	●	●	▲	●	

ZC1 - Zona Central 1  
 ZC2 - Zona Central 2  
 ZR1 - Zona Residencial 1  
 ZR2 - Zona Residencial 2  
 ZIS1 - Zona Industrial e de Serviços 1  
 ZIS2 - Zona Industrial e de Serviços 2  
 ZEX - Zona Especial de Expansão Urbana  
 ZER - Zona Especial de Ocupação Restrita  
 SEVC - Setor Especial de Vias Coletoras  
 ZEA - Zona Especial Agrícola

● Adequado  
 ● Tolerado  
 ○ Permissível  
 ▲ Proibido

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada na bacia hidrográfica do rio Penso (Figura 1), localizada na área urbana do município de Pato Branco – PR, abrangendo 16 bairros: Planalto I, Bela Vista, Pagnoncelli, Jardim Primavera, Sambugaro, Anchieta, Vila Esperança, Aeroporto e parte dos bairros Planalto II, Dal’Ross, Menino Deus, Jardim das Américas, Centro, Trevo da Guarani, Bortot e Fraron, além de área rural.

Com altitude média de 700 m acima do nível do mar, o relevo de Pato Branco tem sua cota máxima de 920 m, localizada nas cabeceiras do rio Pato Branco ao sul do município. A cota mais baixa possui altitude em torno de 420 m, estando localizada no extremo norte, próximo à divisa do município com o município de Coronel Vivida, no rio Chopim.

O município de Pato Branco apresenta relevo constituído por 70% de áreas planas ou suavemente ondulada e 30% de áreas de média a alta declividade, com desníveis de mais de 100 m ao longo dos vales. Essa topografia influencia diretamente os processos ambientais que ocorrem, especialmente no escoamento das águas superficiais, com aumento do volume de água dos rios afluentes em períodos chuvosos, provocando enchentes, erosão das margens e assoreamento dos rios (Paraná, 2006).

A bacia hidrográfica do rio Penso apresenta variação de altitude de cerca de 140 m, com cotas de nível 745 m no fundo de vale a 885 m no Bairro Planalto II. O relevo médio da bacia apresenta declividade de 8% (Figura 2).

O município de Pato Branco utiliza Legislação Urbanística aprovada através da Lei 975 de 1990, que estabelece as características de uso e ocupação do solo para o território do município (IPPUPB, 2006a). O uso e a ocupação do solo estão diretamente relacionados ao desenvolvimento sustentável e à alteração do sistema natural, trazendo, conseqüentemente, impactos significativos para o próprio homem e para a natureza. Esse processo necessita de diferentes ações preventivas de planejamento urbano e ambiental, visando a

minimizar os impactos e buscar o desejável desenvolvimento urbano.

Como em qualquer ecossistema, nas cidades os solos desempenham funções vitais. Dentre essas funções podemos destacar o armazenamento e filtragem das águas pluviais, a inertização de substâncias tóxicas ou potencialmente tóxicas, a sustentação da vegetação e o suporte de obras civis como casas, edifícios, ruas, parques, jardins, aterros sanitários, cemitérios, etc. O planejamento de uso da terra em ambientes urbanos necessita de informações do meio físico como geologia, solos, drenagem e também dados sociais para que se possa fazer uma projeção sobre o melhor uso da terra integrando aspectos ecológicos com as necessidades humanas, sob várias circunstâncias. Considerando que a expansão das áreas urbanas é ainda um processo em crescimento, deve-se aumentar o gerenciamento dos recursos naturais nestas áreas e nas áreas adjacentes. A urbanização é um processo que tem reflexos sociais, econômicos e ecológicos, gerando grandes preocupações no que se refere à intensidade e a extensão dos efeitos negativos do desconhecimento ou do mau uso das áreas urbanas (Dalmolin e Giasson, 2005).

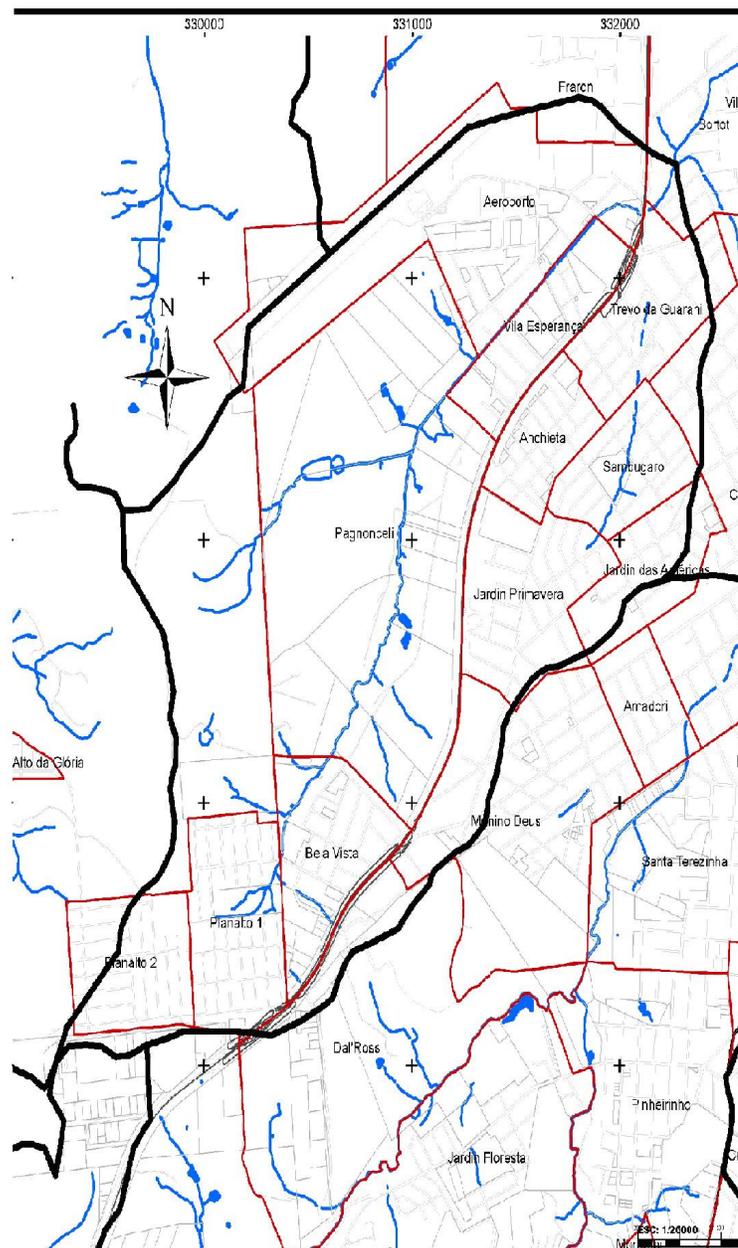
Entre os reflexos da falta de planejamento da ocupação das áreas urbanas estão os escorregamentos e alagamentos. Esses fenômenos são decorrentes da relação entre a natureza e os empreendimentos humanos, em particular os relacionados com a ocupação do solo urbano. As cidades, ao serem construídas, “roubam” os caminhos naturais da água da chuva, interferindo no trajeto de retorno dessas águas aos arroios, rios e mares. O percurso caótico das enxurradas passa a ser determinado pelo traçado das ruas e acaba se comportando de maneira bem diferente do original (Cardoso Neto, 2006). Além disso, de maneira geral, os solos urbanos são impermeabilizados, resultando em incremento das enxurradas.

No Brasil, em geral, a ocupação do solo urbano aconteceu - e ainda acontece - sem todos os cuidados necessários com as águas pluviais. Não são preservadas áreas com vegetação, especialmente encostas, morros e fundos de vale, nem são implantados projetos com a função de manter ou compensar a permeabilidade do solo urbano (Silveira, 2006).

O Município de Pato Branco se originou da Colônia Bom Retiro, criada em 1918 pelo Governo do Paraná para receber os migrantes da área do Contestado, que passara em 1916 para o Estado de Santa Catarina. O nome Pato Branco é oriundo do rio localizado no limite da Colônia com o município de Clevelândia. A ocupação da terra deu-se em duas fases: a do desbravamento, a “cabocla”, até os anos 1930; e a do pioneirismo, a “gringa”, constituída pelas descendências italiana, alemã do RS e SC e polonesa/ucraniana do PR, desde os anos 40.

Foi a partir da década de 40 do século passado, com a chegada dos “gringos”, que a economia regional teve grande impulso, baseada no extrativismo da madeira de Pinho. Em 1951 foi criado o município de Pato Branco (Voltolini, 2006).

O município possui uma superfície de 539 km<sup>2</sup>, fazendo divisa com os municípios de Bom Sucesso do Sul, Clevelândia, Coronel Vivida, Honório Serpa, Itapejara D’Oeste, Mariópolis, Renascença e Vitorino. (Paraná, 2006).



**Figura1** – Delimitação da bacia hidrográfica do Rio Penso

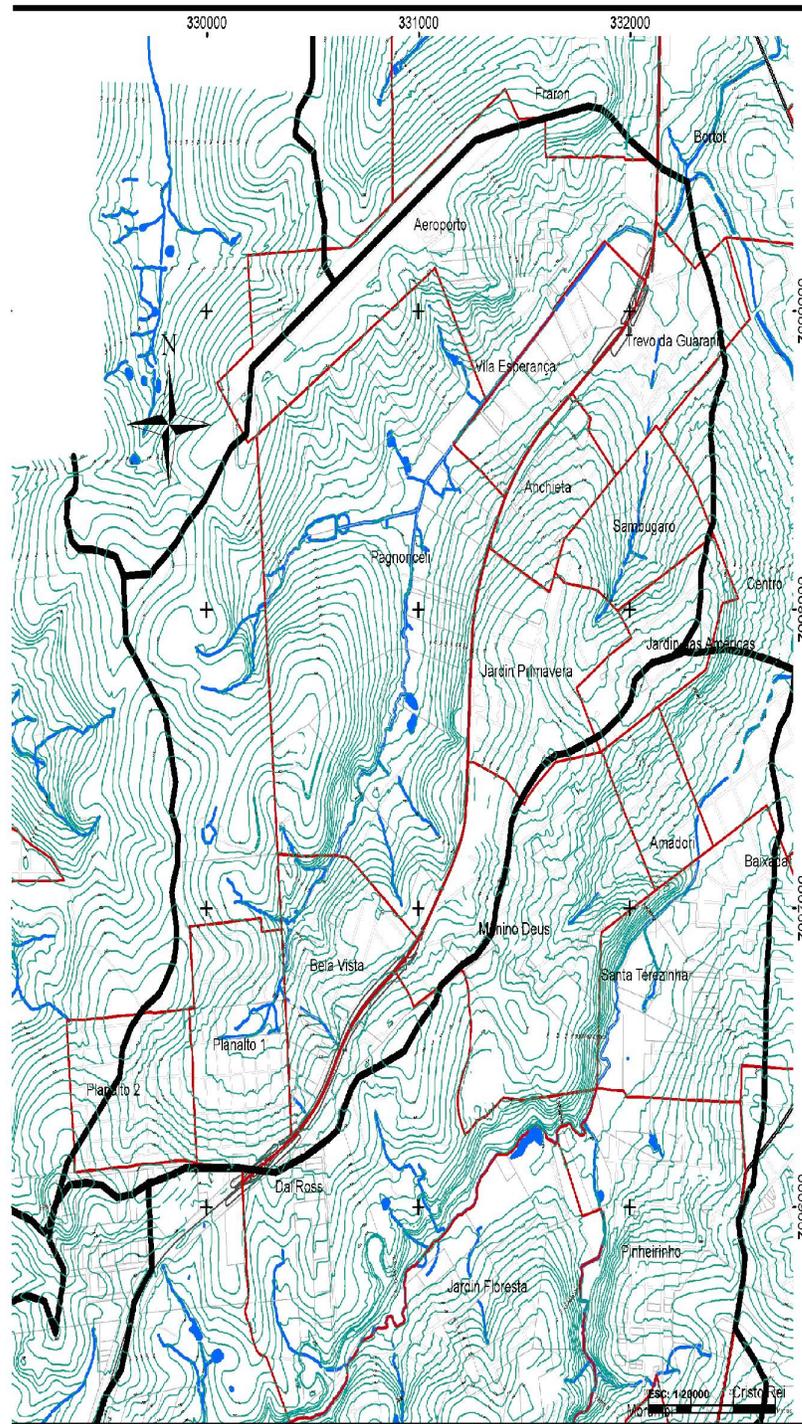


Figura 2- Hipsometria da bacia hidrográfica do Rio Penso

### 3.2 METODOLOGIA

A análise iniciou com a delimitação do perímetro da bacia hidrográfica do rio Penso (Figura 1), marcando-se sobre a carta topográfica os divisores de água e os talwegues. Nesta etapa, fez-se o detalhamento da área drenada pelo referido rio bem como dos rios secundários.

Utilizou-se a seguinte base cartográfica:

- Base cartográfica digital de 1996 adquirida em convênio com o Paraná Cidade, escala 1/20.000, projeção horizontal, transversa de mercator UTM, SAD69, Fuso 22S.

- Imagens do Satélite Quickbird, ortoretificada, de novembro de 2005, com projeção horizontal, transversa de mercator UTM, SAD69, Fuso 22S.

Todos os mapas foram elaborados no IPPUPB (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Pato Branco), através de software de Sistemas de informação geográfica.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso atual predominante é o residencial, sendo que o comércio concentra-se na sua maioria nas margens da BR-158. O comércio desta área tem forte vinculação com a agricultura, especialmente porque a BR-158 é um eixo de ligação entre a área rural e urbana. O levantamento no cadastro da prefeitura do município indica que, aproximadamente 35% da área da bacia ainda não é ocupada, estando classificada como “chácaras”. Futuramente, essas áreas só poderão ser subdivididas através de projeto de loteamento, aprovado pelos órgãos competentes, devendo estar de acordo com a legislação ambiental vigente, respeitando áreas de nascentes, áreas de fundo de vale e áreas de proteção de encostas (Figura 3).

#### 4.1. VEGETAÇÃO

A vegetação existente na área de estudos está classificada conforme a Figura 4. O Bosque Ambiental existente nos bairros Primavera e Sambugaro, possui uma área verde significativa no contexto de ocupação, sendo classificada como área

de vegetação secundária em estágio médio de regeneração, por apresentar árvores de médio e grande porte e vegetação rasteira significativa.

O Bosque Ambiental existente nos bairros Primavera e Sambugaro apresentam uma área verde significativa no contexto de ocupação, sendo classificada como área de vegetação secundária em estágio médio de regeneração, por apresentar árvores de médio e grande porte e vegetação rasteira significativa.

A área coberta por vegetação tipo capoeira é representada por terrenos baldios pertencentes à área urbanizada. Nessas condições, esta vegetação se torna importante por permitir a permeabilidade do solo e amenizar a velocidade das águas da chuva, especialmente quando associada ao relevo local.

As áreas ocupadas por lavouras e pastagens, constituem-se na maior área da bacia. Isso ocorre porque a bacia hidrográfica está no limite entre a zona urbana e rural do município e, portanto, engloba parte da área rural. Entretanto, algumas áreas com esse tipo de uso estão classificadas como urbana. Aproximadamente 65% da área delimitada pela bacia hidrográfica está urbanizada. Tal porção da bacia apresenta apenas arborização urbana (árvores de ruas), o que não foi considerado para a realização da classificação vegetal.

#### 4.2. HIDROGRAFIA

A bacia hidrográfica (Figura 5) possui 13 pequenos riachos que deságuam no curso d'água principal, o rio Penso com extensão de aproximadamente 4 km, cuja nascente localiza-se no Bairro Planalto, sob a escola estadual CAIC. Parte do seu curso é canalizado próximo a nascente, percorre o Bairro Bela Vista, Vila Esperança e deságua no rio Ligeiro no Bairro Trevo da Guarani.

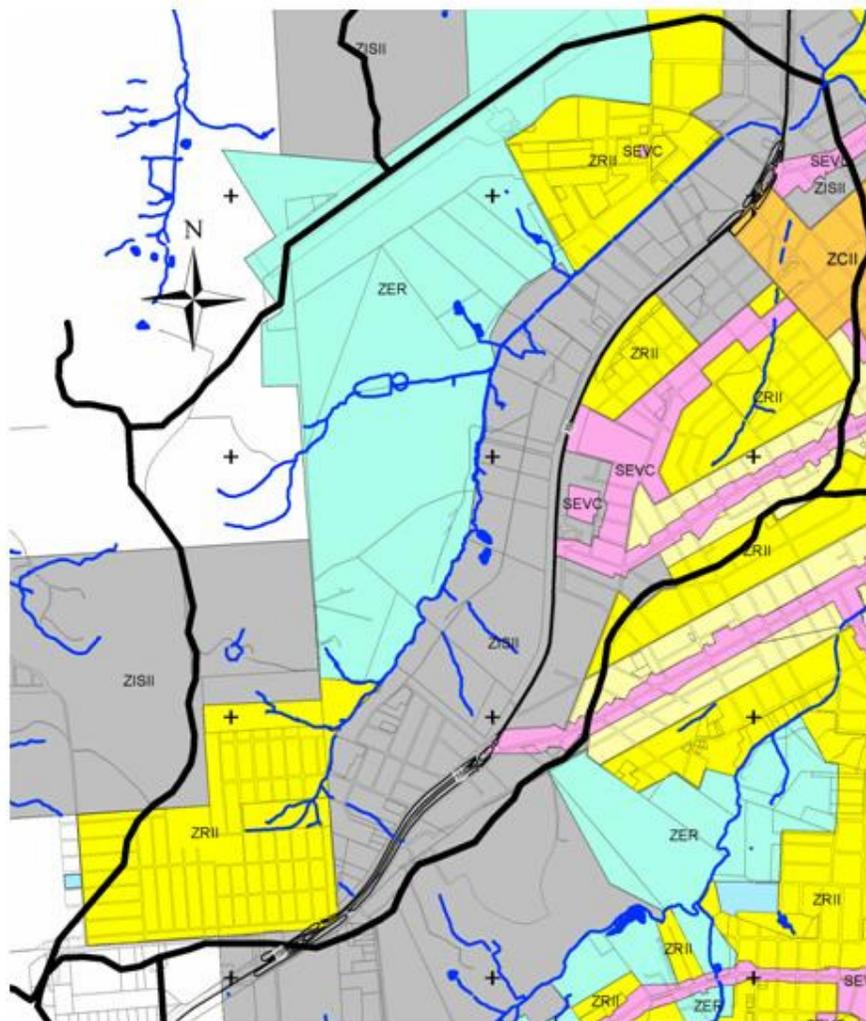
Outro rio que desemboca no córrego Fundo, nasce no bosque ambiental do bairro Primavera, percorre o Bairro Sambugaro e Trevo da Guarani, tendo grande parte do seu curso canalizado e deságua no mesmo ponto do rio Penso no córrego Fundo.

Os rios que constituem a bacia, apresentam de forma geral cor turva devido à grande poluição, posto que nessa região ainda há moradias que despejam o esgoto sem tratamento diretamente sobre os cursos d'água, contribuindo para a péssima

qualidade das águas e a ocorrência de doenças de veiculação hídrica.

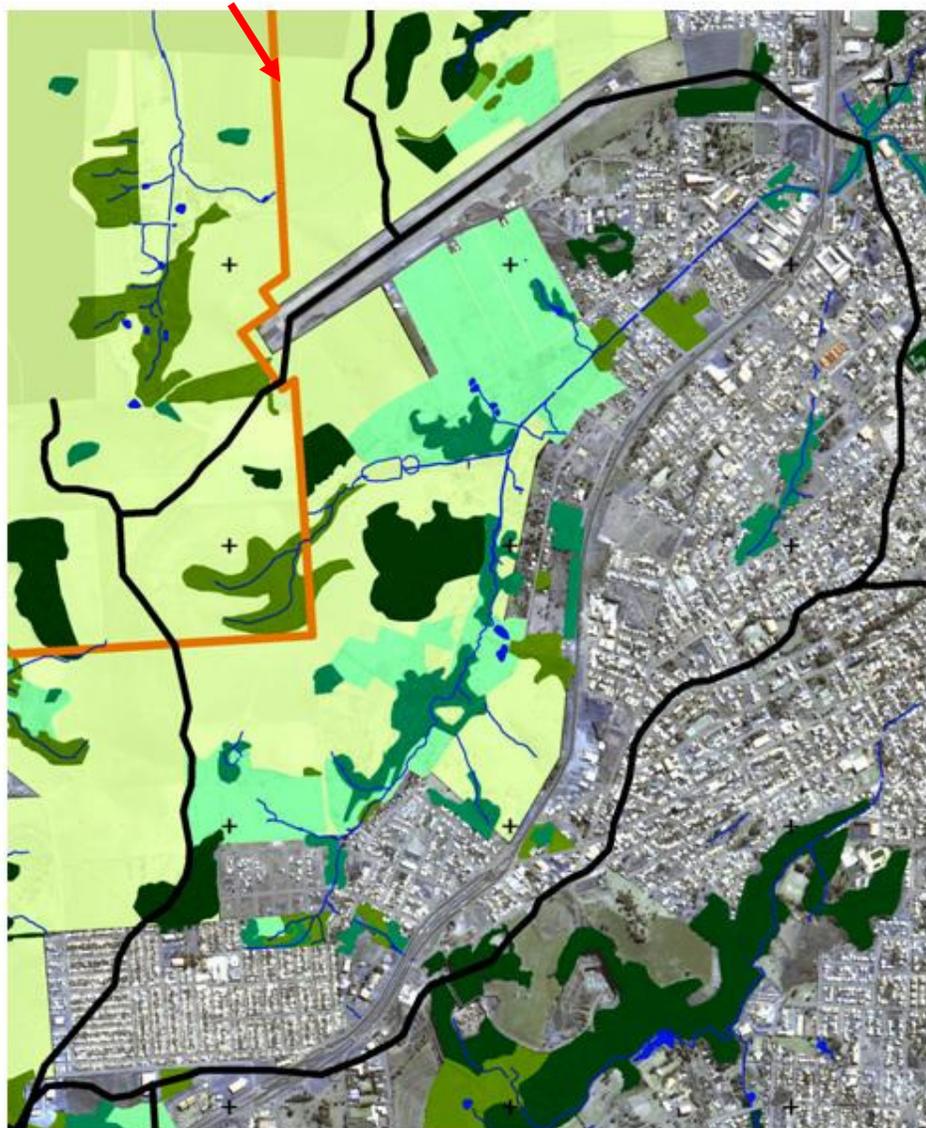
No Bairro Primavera, há despejo direto de esgoto clandestino sobre a nascente do riacho que chega ao córrego Fundo, assim como na nascente do rio Penso, que está sob a Escola Estadual CAIC, e no Bairro Vila Esperança há despejo direto de dejetos sobre o leito do rio (Figura 6).

No bairro Vila Esperança, o rio Penso adquire um curso retilíneo devido à regularização geométrica do passado, que possibilita nas suas margens o sistema de gabiões, permitindo o controle da vazão na época das cheias, evitando assim enchentes.



**Figura 3** – Distribuição espacial do zoneamento da bacia hidrográfica do rio Penso

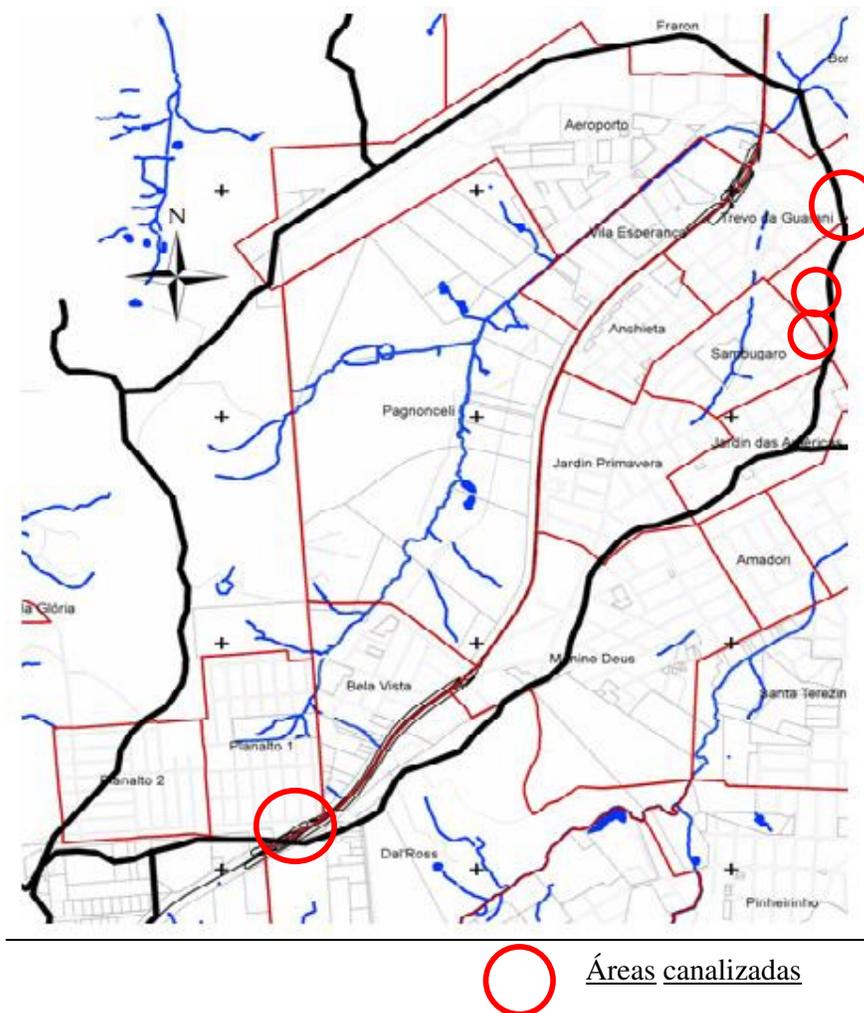
**PERIMETRO URBANO**



**Classificação da Cobertura Vegetal**

- Vegetação Secundária- estágio avançado regeneração
- Vegetação Secundária- estágio inicial e médio regeneração
- Capoeira
- Reflorestamento
- Pastagem
- Lavoura

**Figura 4** - Mapa da cobertura vegetal



**Figura 5** - Áreas canalizadas na bacia hidrográfica do rio Penso

#### 4.3 ZONAS DE PROTEÇÃO DE FUNDO DE VALE E ENCOSTAS

Os rios pertencentes à bacia hidrográfica do rio Penso apresentam largura de até 10 m e portanto segundo o código florestal, lei federal nº 4.771/65, necessitam de mata ciliar de 30 m de largura em cada margem. Para o referido rio, parte desta vegetação ainda existe, sendo classificada como Vegetação secundária em estágio inicial e médio de regeneração, vegetação secundária em estágio avançado de regeneração e capoeira. Entretanto, parte do curso

hídrico está desprovido de mata de preservação de fundo de vale, cujas áreas onde não há proteção, são em geral habitadas por ocupação irregular, invasão e áreas loteadas sem planejamento e respeito a legislação vigente.

No que se refere as nascentes ou “olhos d’água”, a legislação prevê um raio mínimo de preservação de 50m, seja qual for a situação topográfica da área. Na área de estudo, ocorrem 13 nascentes e nenhuma delas está protegida conforme determina a lei retro-mencionada (Figura 7).

A nascente do rio Penso principal curso d'água da Bacia, nasce sob a escola Estadual CAIC, localizada no Bairro Planalto e tem grande probabilidade de ser ponto de recepção de dejetos do bairro e da escola. No caso da nascente do Bosque Ambiental, localizada no Bairro Primavera, é visível a falta de respeito da população com o meio ambiente. A nascente não possui a área de preservação determinada em lei e existe uma saída de tubulação despejando esgoto diretamente sobre o leito do córrego.

As outras nascentes estão situadas em áreas de pastagem, lavouras e áreas ocupadas por moradias, nas quais não se verifica nenhuma proteção ciliar.

No que diz respeito às ZPE's (zona de proteção de encostas), observando-se a Lei Federal nº 6.766 de 1979, verifica-se que é proibido o parcelamento para fins urbanos de áreas com inclinação igual ou superior a 30%. No caso do município de Pato Branco, observou-se muitas dessas áreas loteadas, resultado da falta de instrumentos técnicos para pesquisa e controle destes loteamentos. Atualmente, todas as áreas do município classificadas como ZPE, estão mapeadas e qualquer loteamento só será pré-aprovado mediante análise destas áreas.

A classificação das zonas de proteção de encostas foi realizada a partir da carta de declividade, resultando em 5 classes de declividade: 0 a 5%, 5 a 10%, 10 a 20%, 20 a 30% e acima de 30%. Além da classe com declividade acima de 30%, classificadas como ZPE's, as áreas com inclinação de 0 a 5% não são ideais a ocupação, por dificultarem a drenagem urbana e as com inclinação acima de 20%, por

representarem dificuldade ao sistema de transporte, especialmente para veículos pesados.

Na referida bacia foram mapeadas 10 áreas com inclinação superior a 30%, algumas das quais já estão ocupadas com moradias. Parte dessas áreas não possui qualquer tipo de vegetação. As encostas são as áreas mais propícias a escorregamentos, cuja ocorrência aumenta durante eventos extremos de precipitação. Esse risco aumenta na medida em que houver intervenção antrópica, tais como corte, aterro e talude para a construção de edificações.

Apesar da ocorrência de áreas com declividade superior a 30%, a análise de risco demonstrou que nenhuma delas representa tendência à escorregamentos, cuja explicação pode ser dada pelos seguintes fatores:

- não há presença de taludes de corte e aterro ou planos de deslocamento;
- não há depósitos expressivos de lixo na região;
- de forma geral estas encostas não apresentam ocupação urbana. As poucas edificações que estão nas encostas são de alvenaria, que apresentam maior resistência em relação às de madeira;
- as encostas que estão próximas do curso d'água são recobertas com vegetação, gerando maior estabilidade em relação aos deslizamentos;
- não há sinais de movimentação (feições de instabilidade), trincas nas edificações ou no solo e
- Não há registro histórico de problemas na região.



Nascente de córrego no Bosque Ambiental do Bairro Primavera. Nascente ao lado da saída de esgoto. Lixo jogado no curso d'água



Córrego Penso - Canalizado da nascente no Bairro Planalto até chegar no Bairro Bela Vista



Córrego Penso- No Bairro Vila Esperança observa-se a tubulação de esgoto direto sobre o curso d'água. Falta de mata Ciliar.

**Figura 6**- Documentação fotográfica parcial da área de estudos.

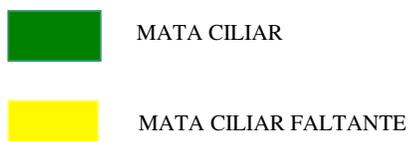
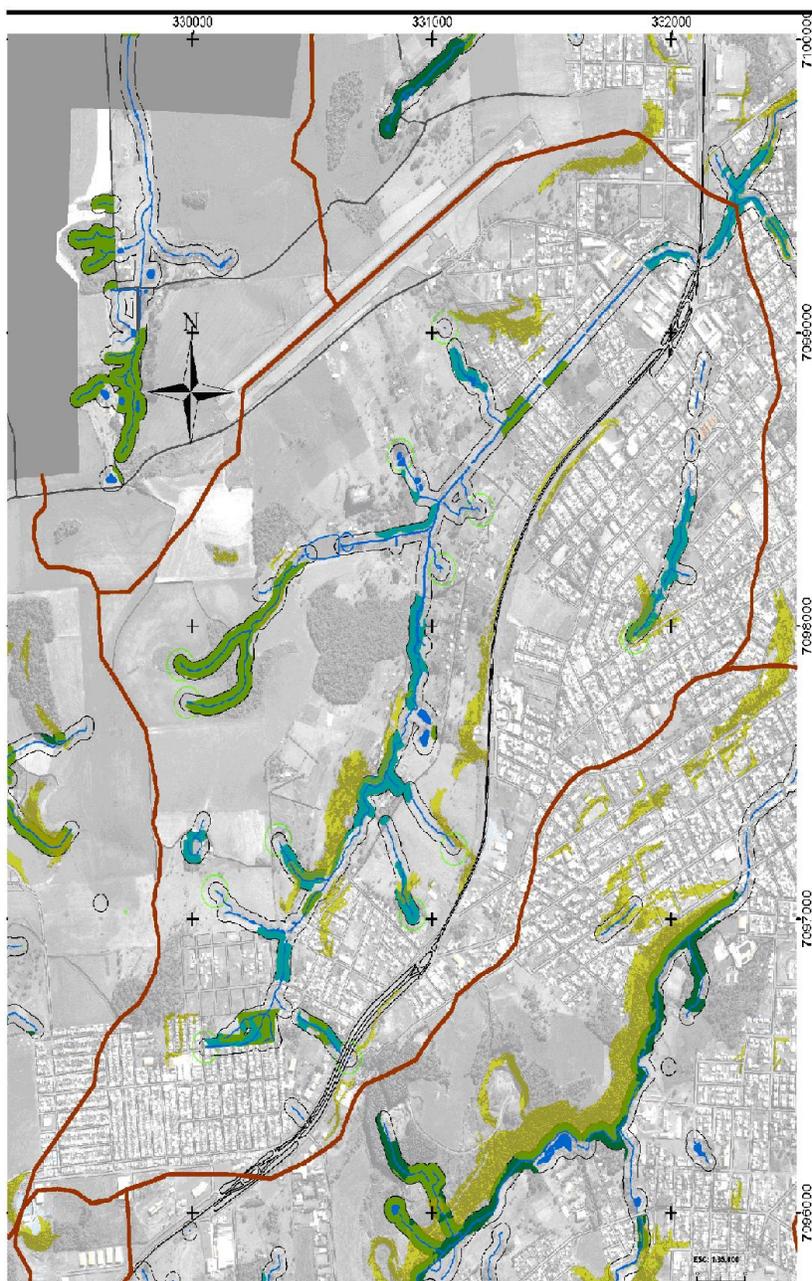


Figura 7 – Representação espacial da mata ciliar existente e não existente

#### 4.4. OCUPAÇÕES IRREGULARES

Recebem denominação de áreas de ocupação irregular, aquelas que ocorrem em fundo de vales,

com ocupação clandestina, não regularizada e indústrias que não dão destino correto aos seus dejetos. Estas estão instaladas sem as mínimas

condições de proteção ambiental e apresentam quadro agravante devido à carência de saneamento básico.

A bacia em estudo reflete o que ocorre em todo país, no que diz respeito às áreas de ocupações (Figura 8) irregulares por população de baixa renda e falta de saneamento, cuja ocupação está associada a problemas de saúde pública, ao meio ambiente e à economia de um modo geral.

Com relação as ZPE's, que se referem às encostas com inclinação acima de 30%, constatou-se que:

- Nos bairros Planalto, Bela Vista e Jardim Primavera existem três áreas delimitadas como ZPE's que já estão ocupadas com edificações, porém são áreas com pouca intervenção antrópica (corte, aterro e taludes). O padrão construtivo predominante é a alvenaria, não existindo evidências de instabilidade significativas (trincas, degraus de abatimento) e poucas tem proximidade com o córrego. Assim, nessas áreas o risco é classificado como R1 - baixo ou sem risco.

- No Bairro Aeroporto a faixa de ZPE existente não está ocupada e por tratar-se de talude natural não apresenta risco.

No caso das ZPFV's, que se referem à faixa de mata ciliar dos cursos de água e que no caso da bacia hidrográfica do rio Penso, deve ser de 30m em cada margem (rios com largura de até 10 m – Lei Federal nº 4.771/65), quanto ao risco de enchentes e inundações, observou-se que para o mapeamento das áreas de risco, elaborou-se a carta síntese da bacia hidrográfica do rio Penso (Figura 9).

Com relação as ZPE's, que se referem às encostas com inclinação acima de 30%, constata-se que:

- Nos bairros Planalto, Bela Vista e Jardim Primavera existem três áreas delimitadas como ZPE's que já estão ocupadas com edificações; porém são áreas com pouca intervenção antrópica (corte, aterro e taludes). O padrão construtivo predominante é a alvenaria, não existindo evidências de instabilidade significativas (trincas, degraus de abatimento) e poucas tem proximidade com o córrego. Assim, nessas áreas o risco é classificado como R1 - baixo ou sem risco.

- No Bairro Aeroporto a faixa de ZPE existente não está ocupada e por tratar-se de talude natural não apresenta risco.

No caso das ZPFV's, que se referem à faixa de mata ciliar dos cursos de água, cuja faixa deve ser de 30m em cada margem (rios com largura de até 10 m), quanto ao risco de enchentes e inundações, observou-se que:

- O cenário propício para ser considerado área de risco de enchentes e inundações na bacia são os assentamentos precários (áreas de invasão ou ocupações clandestinas), por que estes não têm condições mínimas de infra-estrutura;

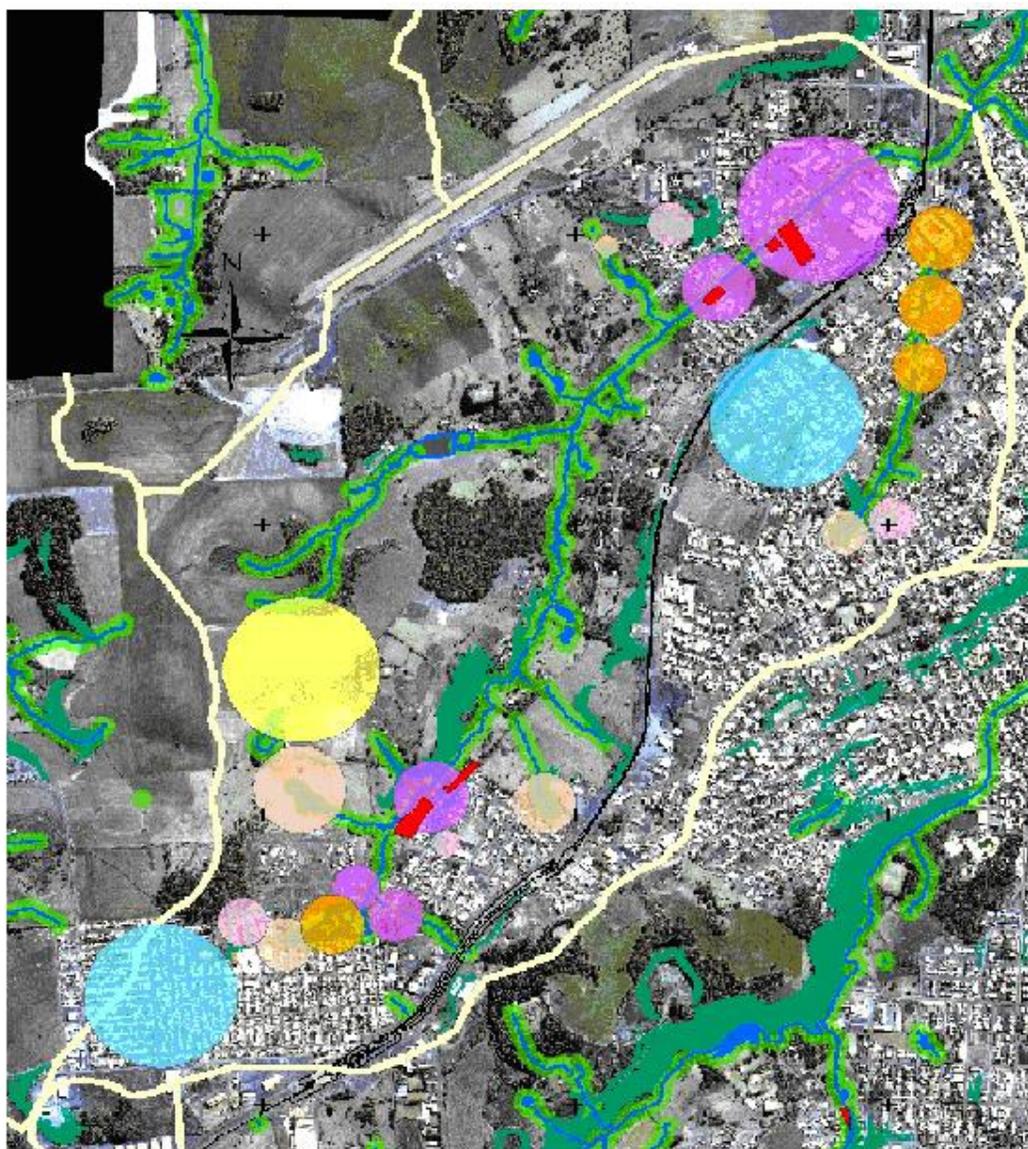
- Não há relatos históricos recentes de ocorrências desta natureza em assentamentos precários, que se concentram nos Bairros Bela Vista e Vila Esperança. O rio tem um curso contínuo de baixa vazão e grande parte deste não tem intervenção antrópica direta (loteamentos ocupados). No Bairro Vila Esperança o rio apresenta nas laterais, gabiões que impedem o escorregamento das margens, evitando o assoreamento do leito permitindo a manutenção da capacidade de vazão do mesmo.

- A vulnerabilidade de ocupação urbana, que compreende a análise do padrão construtivo, demonstra que na bacia estão presentes duas tipologias básicas: a) baixo padrão construtivo, representada pelas moradias construídas com madeiras e restos de material de baixa resistência; e b) médio a bom padrão construtivo, onde predominam moradias de alvenaria, com boa capacidade de resistência a impactos (BRASIL, 2006a).

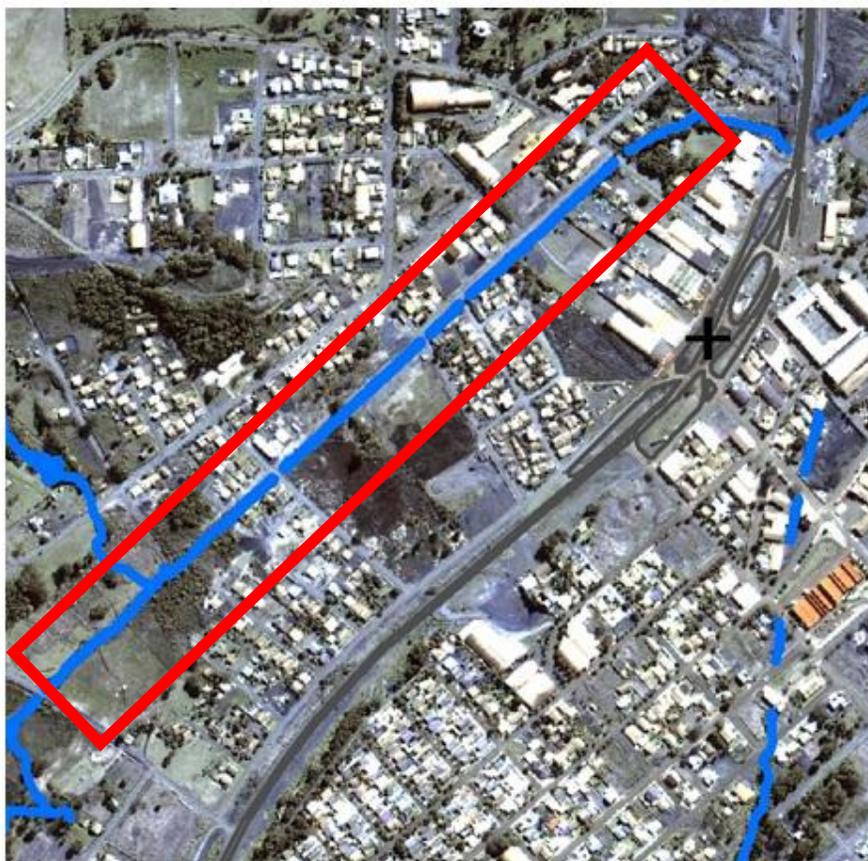
- Com relação à distância das moradias ao eixo de drenagem, verifica-se que apenas no bairro Vila Esperança, existe proximidade significativa, que pode ampliar o risco.

Detectou-se que às áreas de risco de inundação e enchentes situam-se no bairro Vila Esperança apesar de não haver relato histórico registrado de fatos ocorridos. Porém, analisando a tipologia construtiva do local, verifica-se que é de alta vulnerabilidade e que a distância das moradias ao eixo de drenagem de aproximadamente 4 a 5 metros e a pouca declividade, inibe a velocidade da água, determinando nesta área um risco preliminar médio, ou seja, de baixo poder destrutivo.

A falta de guarda-corpo para segurança dos moradores nas passagens das vias sobre o rio contribui para uma situação de risco no local, quando houver eventos extremos de precipitação.



**Figura 8** – Mapa síntese da problemática ambiental na bacia hidrográfica do rio Penso



**Figura 9** – Polígono vermelho delimitando área com risco de inundação

#### 4.5 PROPOSTA DE DRENAGEM NA FONTE

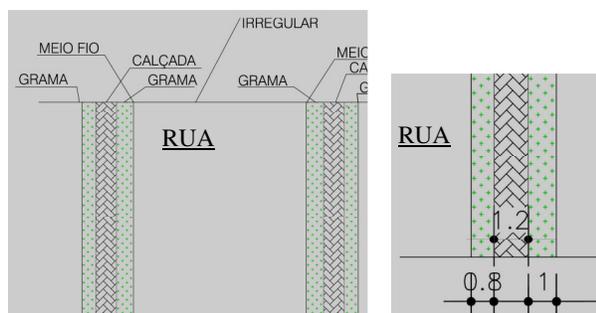
O controle de drenagem na fonte é um sistema moderno e sustentável, que apresenta economia na estrutura de drenagem e ameniza a influência sobre o meio ambiente. Economicamente, a drenagem na fonte proporciona redução da quantidade de material sólido, redução da rede de drenagem do loteamento e da distribuição da manutenção entre os usuários. Ambientalmente melhora a permeabilidade do solo, seja no lote urbano ou na calçada, diminui o volume e a velocidade de escoamento das águas da chuva, proporcionando o reaproveitamento da água da chuva para jardinagem e algumas atividades domésticas (TUCCI, 2006).

No município de Pato Branco, quando os projetos de loteamento e edificações localizados em

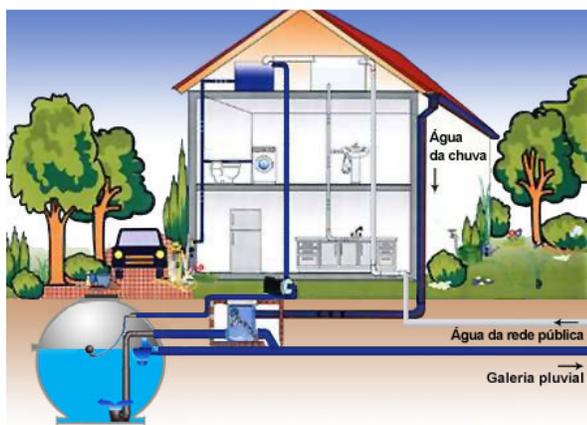
bairros tramitam no órgão público regulador, são orientados a incorporar a calçada padrão, que sugere duas faixas de grama ladeando a calçada para o trânsito dos pedestres, como exemplifica a Figura 10. Como não é lei nem sempre é executado da forma correta. Para a área central da zona urbana, dado o grande fluxo de pedestres, esse tipo de orientação não é feita. Assim, sugere-se que esta orientação seja transformada em lei municipal, garantindo efetivamente a implantação de calçadas com maior capacidade de absorção de água.

Outra proposta que deve ser considerada para análise pelo poder público municipal é o incentivo à adoção pelos moradores do reservatório de detenção de água da chuva. Nesse sistema, a água da chuva coletada por telhado e/ou áreas impermeabilizadas é armazenada em cisterna. Esta água poderá ser

bombeada para uma caixa d'água secundária ou não, e ser reaproveitada para trabalhos que não exijam água tratada, como lavar carro, calçadas e irrigar o jardim. Em outros casos, a água retida poderá ser liberada lentamente para o sistema público de captação das águas pluviais, retardando e diminuindo o pico de vazão da bacia (Figura 11).



**Figura 10-** Proposta de tipologia de calçadas – exemplo para calçada de 3m de largura



**Figura 11-** Ilustração para captação de água da chuva Fonte: Ecocasa, (2006)

## 5. CONCLUSÃO

Na bacia hidrográfica do rio Penso, apesar de alterada, a mata ciliar está presente em cerca de 50%. Entretanto, das 13 nascentes mapeadas na bacia, nenhuma está protegida conforme o que prevê a legislação vigente.

Foram mapeadas 10 áreas com inclinação superior a 30%, algumas das quais já ocupadas com

moradias. Parte das áreas com declividade superior a 30% não possuem proteção com vegetação de qualquer porte. Entretanto, a análise de risco demonstrou que nenhuma delas representa risco de escorregamento.

Foram detectadas áreas de risco de inundação e enchentes no bairro Vila Esperança. Apesar do tipo construtivo das habitações (alta vulnerabilidade) da distância das moradias ao eixo de drenagem ser pequena (cerca de 4 a 5 m), o histórico e a pouca declividade do leito do rio, define um risco classificado como médio que é de baixo poder destrutivo.

Em geral as áreas da bacia que apresentam riscos, são aquelas ocupadas por assentamentos irregulares (invasões) ou loteamentos com infraestrutura precária, o que potencializa o risco;

O estudo demonstra que a bacia hidrográfica do Rio Penso apresenta poucas áreas de risco; porém a falta de planejamento e fiscalização da ocupação, tem potencializado a ocorrência de problemas. Atualmente o principal problema é a ocupação da margem dos rios, desrespeitando a preservação da mata ciliar, bem como de encostas com inclinação maior que 30%.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto de Planejamento Urbano da Cidade de Pato Branco-PR pelo fornecimento da base de dados para a realização deste trabalho.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. Ministério das Cidades. Capacitação em Mapeamento e Gerenciamento de risco. Laboratório de Educação a Distância, Florianópolis 2006a.

\_\_\_\_ Presidência da República. Legislação Ambiental. Disponível no site: <http://www.planalto.gov.br/legisla.htm>. Acesso em junho de 2006b.

Cardoso Neto, A. Sistemas Urbanos de Drenagem. Disponível em: [http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/ProducaoAcademica/Antonio%20Cardoso%20Neto/Introducao\\_a\\_drenagem\\_urbana.pdf](http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/ProducaoAcademica/Antonio%20Cardoso%20Neto/Introducao_a_drenagem_urbana.pdf). Acesso em Junho de 2006.

Dalmolin, R. S. D. e Giasson, E. Caracterização e Planejamento

de Uso de Solos Urbanos. Boletim Informativo-Sociedade Brasileira de Ciências do Solo. Brasília, 2005. V30.

Ecocasa. Sistemas de Captação e Aproveitamento da água da chuva. Disponível em: <http://www.ecocasa.com.br/chuva.html>. Acesso em novembro de 2006.

IPPUPB. Legislação e Mapas Digitais. Disponível no site: <http://www.ippupb.org.br>. Acesso em junho de 2006a.

Paraná. Instituto Agrônomo do Paraná. Monitoramento Aeroclimático do Paraná. Disponível no site: <http://www.iapar.br/Sma/index.html>. Acesso em abril de 2007.

Paraná. Minerais do Paraná S. A. Avaliação Geológica e Geotécnica para o Planejamento Territorial e Urbano do Município de Pato Branco. Relatório Final. Curitiba: MINEROPAR, 2006. 1 V.

Silveira, A. L. L. da. Drenagem Urbana, Aspectos e Gestão. Artigo Técnico. Rio Grande do Sul, 1<sup>o</sup> edição, 2002.

Silveira, D. Novos caminhos para Drenagem Urbana, disponível em: <http://www.portoalegre.rs.gov.br/ecos/revistas/ecos11/materias/dep.doc>. Acesso em junho de 2006.

Tucci, C. E. M. Drenagem urbana. Ciência e Cultura, Oct./Dec. 2003, vol.55, no.4, p.36-37. ISSN 0009-6725. Disponível no site: <http://cienciae cultura.bvs.br/pdf/cic/v55n4/a20v55n4.pdf>. Acesso em junho de 2006.

Voltolini, S. Guia Turístico Pato Branco, Pato Branco, PR. 2006

## **INVESTIGAÇÕES GEOFÍSICAS APLICADAS NO LIXÃO DESATIVADO DO MUNICÍPIO DE SAUDADE DO IGUAÇU-PR**

### **GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS APPLIED IN THE DISACTIVATED GARBAGE DEPOSIT OF THE CITY OF SAUDADE DO IGUAÇU-PR**

Valter Antonio Becegato  
Universidade do Estado de Santa Catarina  
Av. Luis de Camões, 2090 caixa postal 281 – Lages-SC  
becegato@cav.udesc.br

Rodoilton Stefanato  
Francisco José Fonseca Ferreira  
Jefferson Ulisses da Cunha  
Universidade Federal do Paraná-LPGA  
Caixa postal 19001 – Curitiba – PR  
rodoilton@ufpr.br; francisco.ferreira@ufpr.br; tenentejef@yahoo.com.br

João Batista Pereira Cabral  
Universidade Federal de Goiás – Campus de Jataí-GO  
Cep. 7580000  
Jbcabral2000@yahoo.com.br

#### **RESUMO**

A presente pesquisa é oriunda de trabalhos geofísicos realizados para a Prefeitura Municipal de Saudade do Iguazu no estado do Paraná-Brasil, objetivando obter a possível pluma de contaminação do depósito de lixo desativado do referido município. Tais ensaios envolveram a aplicação do método geofísico da eletrorresistividade através do arranjo dipolo-dipolo. A área situa-se na bacia do Paraná, inserida na formação Serra Geral, constituídas por rochas magmáticas.

**Palavras-chaves:** Resistividade, Lixo, Contaminação

#### **ABSTRACT**

The present research derives from geophysical works carried through for the City of Saudade do Iguazu in the state of Paraná-Brazil, objectifying to get the possible contamination's plume of disactivated garbage deposit of the related city. Such assays had involved the application of the geophysical method of the resistivity through the dipole-dipole array. The area is located in the Bacia do Paraná inserted in the Serra Geral's formation, constituted of magmatic rocks.

**Keywords:** Resistivity, Garbage, Contamination

## 1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios enfrentados pelos municípios brasileiros é a destinação do lixo produzido principalmente nas áreas urbanas, face ao aumento do consumo que vem ocorrendo paulatinamente. Neste sentido, os resíduos gerados e depositados no meio ambiente, seguramente irão gerar alguma forma de agressão e impactar o ambiente.

A problemática do lixo no meio urbano abrange alguns aspectos relacionados à sua origem e produção, assim como o conceito de inesgotabilidade e os reflexos de comprometimento do meio ambiente, principalmente a poluição do solo, ar e dos recursos hídricos.

A prática mais habitual e conveniente é o uso de buracos escavados a céu aberto “lixões” em terrenos próximos as áreas urbanas, onde é depositado todo tipo de material descartável e de fácil decomposição. A poluição das águas superficiais e subterrâneas pelo lixo é propiciada por uma série de fenômenos naturais como a lixiviação, percolação, arrastamento, solução entre outros (Lima, 2004).

As águas das chuvas percolando através da massa de resíduos, transportam um líquido de cor negra, denominado de chorume ou sumeiro, oriundo dos materiais orgânicos em decomposição. Tal líquido provém de três fontes principais: a) umidade natural do lixo, que se agrava sensivelmente nos períodos de chuva; b) água de constituição dos vários materiais que sobra durante a decomposição; c) líquido proveniente da dissolução de matéria orgânica pelas enzimas expelidas por bactérias.

De forma geral as rochas e o subsolo são maus condutores de corrente elétrica, cujas resistividades seriam altas se não fossem a presença de poros e fraturas preenchidos por líquidos (Telford et al. 1990). Líquidos como o chorume de cor negra liberado pela decomposição de lixo, tem em sua constituição sais dissolvidos, apresentando baixa resistividade, facilitando a passagem da corrente elétrica.

Uma das formas mais eficientes e econômicas de se verificar a existência de áreas contaminadas ocasionadas pela decomposição do lixo, é a utilização de métodos geofísicos que são técnicas indiretas de investigação das estruturas de subsuperfície através da aquisição e interpretação de dados instrumentais, caracterizando-se, portanto, como métodos não invasivos ou não destrutivos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Características da Área

A área de estudos (Figura 1) está inserida entre as coordenadas geográficas 25° 42'09.04" S e 52° 36'59.91" W município de Saudade do Iguçu-PR.

A Prefeitura do município utilizou até o ano de 2002 uma área com dimensões de 70 x 100 metros inserida dentro do perímetro urbano, que serviu como depósito de lixo, recebendo à época um volume diário de aproximadamente 1 tonelada de resíduos. O lixão foi desativado e coberto com terra, em cujas imediações encontram-se um conjunto habitacional de casas populares denominado Loteamento Vila Nova (Figura 2).

Tal prática é corrente na grande maioria dos municípios brasileiros pela falta de aterros sanitários, cujo objetivo é recolher o líquido (chorume) trata-lo e devolvê-lo ao meio ambiente, em níveis paramétricos que atendam as resoluções ambientais brasileiras em níveis federal e estadual.

### 2.2. Diagnóstico do Meio Físico

#### 2.2.1. Geologia Regional e Local

Durante o período Juro-Cretáceo (145 milhões de anos), uma intensa atividade vulcânica afetou toda a região Sul do Brasil, correndo uma série de extravasamento de lavas, através de zonas de fraqueza.

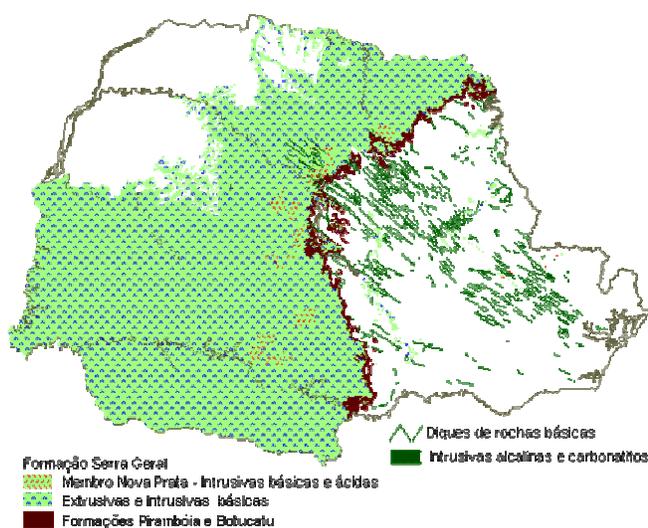
O magma formado no interior da Terra, aproveitando as zonas de fraqueza, foi conduzido à superfície de forma intermitente e sucessiva, dando origem aos vários derrames basálticos (Figura 3), que constituem hoje a formação geológica Serra Geral, do grupo São Bento.



**Figura 1** - Imagem de Satélite - polígono vermelho delimitando a área de estudo “lixão desativado”. Fonte: Google, (2007).



**Figura 2** - Vista geral do conjunto habitacional próximo ao lixão desativado



**Figura 3** - Distribuição espacial da formação Serra Geral no estado do Paraná. Fonte: Paraná, (2000).

Após o vulcanismo, toda a região esteve sujeita há movimentos verticais da crosta terrestre, que provocaram o soerguimento do embasamento rochoso, dando origem a Serra do Mar. Essa movimentação ocorreu predominantemente ao longo das estruturas pré-existentes, causando a inclinação dos blocos rochosos da borda da bacia para oeste, influenciando na configuração dos cursos das águas. Os rios passaram a esculpir uma nova rede de drenagem que originou a atual bacia hidrográfica do rio Paraná, onde se inclui o rio Iguaçu (Piccirilo & Melfi, 1998).

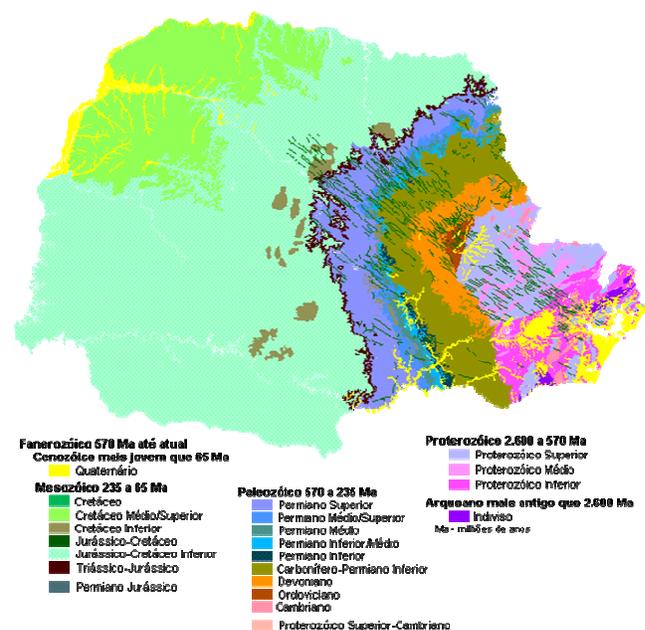
O vulcanismo fissural da Bacia do Paraná representa uma das maiores manifestações de vulcanismo continental do globo. Esse vulcanismo está representado

na região por espessos e extensos derrames de lavas, bem como por diques e soleiras, com pequenos e eventuais corpos de rochas sedimentares associados. Tal conjunto de litologias constitui a formação Serra Geral, dividida em duas porções: a seqüência básica e a seqüência ácida (Marques, 1988).

A região sudoeste do Paraná está inserida na formação Serra Geral e especificamente a área de estudos localiza-se em unidade litoestratigráfica (Figura 4) com área de cobertura no Terceiro Planalto ou Planalto de *Trapp* do Paraná.

## 2.2.2. Geomorfologia

Á área de estudo apresenta superfície fortemente inclinada (Figura 5) para o leste, cuja morfologia está influenciada pela estrutura tabular dos derrames de basalto. O relevo de toda a Região Sul do Brasil apresenta grande variedade de aspectos geomorfológicos decorrentes da superimposição de sistemas climáticos, das condicionantes de natureza litológica e estrutural variadas, e de fatores de ordem biológica, através da ação humana que, junto com os demais fatores interagentes, são os responsáveis pela mudança energética do ambiente, rompendo o equilíbrio morfodinâmico. A interação dos dois primeiros fatores, predominantemente a presença de diversas superfícies aplanadas, sedimentadas e de acumulação, apresenta diferentes níveis altimétricos, constituindo diversos compartimentos geomorfológicos.



**Figura 4** - Distribuição espacial da litoestratigrafia do estado do Paraná.



**Figura 5** - Aspecto do relevo da área de estudos

O relevo do Estado do Paraná é caracterizado pelo predomínio de um conjunto de relevos de planaltos, que se elevam em altitudes acima de 1.000 m sobre o nível do mar, descendo a altitudes inferiores a 300 m, na direção oeste. De leste para oeste, após a Planície Litorânea e a Serra do Mar, o relevo paranaense apresenta uma sucessão de três planaltos separados por duas escarpas (Maack, 1981).

Além desse comportamento generalizado da topografia é importante observar a variação de altimetria em função do aprofundamento da drenagem dos rios principais, como é o caso do rio Iguaçu, que apresenta seus vales encaixados em vários trechos com desníveis, entre as partes interfluviais e o fundo de vale, acentuados em função da potência e do gradiente do rio. Os desníveis existentes nos contatos entre as áreas conservadas e as áreas dissecadas são marcadas, em muitos setores da unidade, por uma forte ruptura de declive em degraus, formando patamares.

### 2.3. Métodos Geofísicos

Devido a grande heterogeneidade do meio geológico, é natural que cada tipo litológico apresente uma resposta diferente em relação ao parâmetro físico da resistividade elétrica. De outra maneira, este parâmetro pode refletir diferentes formas de ocorrência de um mesmo material geológico, servindo para caracterizar seus estados, em termos de alteração, fraturamento, saturação, conteúdo mineral, etc.

A resistividade elétrica de uma substância pode ser definida como a resistência à passagem de corrente (Koefoed, 1979).

Uma rocha condutora de corrente elétrica pode ser considerada como sendo um agregado com estrutura de

minerais sólidos, líquidos e gases, na qual sua resistividade é influenciada pelos seguintes fatores (Braga, 2002):

Resistividade dos minerais que formam a parte sólida da rocha; Resistividade dos líquidos e gases que preenchem seus poros; Umidade da rocha; Porosidade da rocha; Textura da rocha e a forma e distribuição de seus poros; e processos que ocorrem no contato dos líquidos contidos nos poros e na estrutura mineral.

### Arranjo Dipolo-Dipolo (Imageamento Elétrico 2-D)

Definiu-se quatro linhas sobre a área do lixão, objetivando-se a aquisição dos dados geoeletricos, cujas características das mesmas encontra-se na (Tabela 1). Na Figura 6 pode-se visualizar os procedimentos da disposição dos arranjos das linhas para aquisição dos dados geoeletricos.

**Tabela 1** – Linhas do levantamento dipolo-dipolo realizado na área do lixão desativado.

Linhas	Comprimento (m)	Sentido
<b>L1</b>	190	N – S
<b>L2</b>	190	N – S
<b>L3</b>	110	E – W
<b>L4</b>	110	E – W

Na prática dos levantamentos de imageamento elétrico 2-D, denomina-se geralmente a fonte de corrente como circuito transmissor, ou simplesmente transmissor, e os circuitos relacionados com os eletrodos de potencial como receptor. O arranjo eletródico normalmente utilizado neste tipo de levantamento é o dipolo-dipolo, onde a separação entre os eletrodos de corrente (AB) é a mesma dos eletrodos de potencial (MN), e a distância entre seus pontos médios é um múltiplo deste espaçamento.

Os caminhamentos elétricos são usualmente feitos ao longo de linhas ou perfis. O procedimento mais comum é posicionar os eletrodos de corrente (AB) no início da linha. As leituras são feitas através de pares sucessivos de eletrodos de potencial (MN), igualmente espaçados. O transmissor (AB) é então deslocado para a próxima posição, na mesma linha, e o procedimento é então repetido; cujo procedimento é ilustrado na Figura 7.

A Figura 8 mostra os pontos de leitura (interseções), a partir de posições sucessivas do transmissor. Para cada posição do transmissor, o procedimento ilustrado (b) é repetido. Esta forma de apresentação dos dados, denominada pseudoseção, permite que os valores de resistividade sejam contornados, como

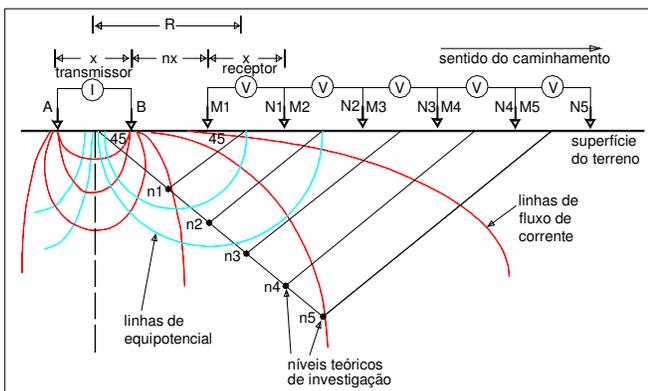
esquemático em (c), gerando uma imagem da posição relativa das fontes. Entretanto, como referido, tais contornos não refletem o posicionamento real das fontes, mas uma aproximação de onde uma determinada fonte pode estar situada e se a mesma é relativamente rasa ou profunda. Neste tipo de arranjo o fator geométrico  $K$  é obtido pela equação:

$$K = \pi a Q(Q+1)(Q+2)(3), \text{ onde } a = \text{espaçamento } AB=MN$$

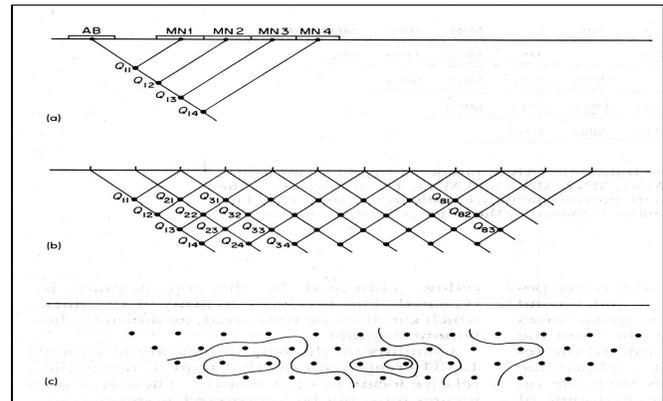
Ao utilizar um mesmo arranjo de eletrodos para efetuar medições sobre um meio heterogêneo, a diferença de potencial ( $\Delta V$ ) será diferente da registrada sobre um meio homogêneo, pois o campo elétrico deverá sofrer modificações em função desta heterogeneidade.



**Figura 6** - Vista geral da área pesquisada e aquisição dos dados geofísicos.



**Figura 7** - Procedimento do caminhamento elétrico através do arranjo dipolo-dipolo indicando os eletrodos de corrente (Transmissor AB), de potencial (Receptor MN), linhas de equipotencial, de corrente e níveis teóricos de investigação.



**Figura 8** - Representação de uma pseudoseção de medidas de um caminhamento elétrico.

Como na prática o subsolo não pode ser considerado um meio homogêneo, o valor medido de resistividade não pode ser atribuído a apenas um ponto no subsolo, e sim uma média ponderada de todas as resistividades envolvidas dentro do semi-espaço amostrado, pois refletem a resposta de um volume de solo ou rocha por onde a corrente circula. Em função desta constatação é utilizado o termo resistividade aparente ( $\rho_a$ ) que é dado pela expressão ( $I$ ), a qual não obedece mais a Lei de Ohm. Em outras palavras, a resistividade aparente ( $\rho_a$ ) não é um parâmetro físico do meio, mas um efeito integrado sobre um segmento do semi-espaço, para a qual contribuem os valores da resistividade em cada ponto, a geometria elétrica do terreno e a disposição geométrica dos eletrodos.

$$\rho_a = K * \Delta V / I (I)$$

O fator  $K$  que multiplica  $\Delta V / I$  é puramente geométrico e depende apenas da disposição dos eletrodos A, B, M e N. Como existem várias formas de arranjar os eletrodos no terreno, o fator  $K$  poderá ser calculado através de expressões específicas ou de acordo com a equação geral:

$$K = 2\pi (1/AM| - 1/BM| - 1/AN| + 1/BN|)^{-1} (2)$$

Aquisição e processamento dos dados geofísicos

Os dados de resistividade obtidos na área do lixo desativado foram adquiridos através do arranjo dipolo-dipolo, também conhecido como caminhamento elétrico, imageamento elétrico 2-D ou tomografia elétrica 2-D.

Os equipamentos utilizados são compostos por dois módulos, um de transmissão de corrente alimentado por baterias (VT250) e outro constituído por um receptor

designado eletrorresistivímetro VR250 (Figura 9), ambos da marca AC ABEM. O conjunto transmissor é conectado aos eletrodos de corrente **A** e **B**, enquanto o sistema de recepção é acoplado a outros dois eletrodos chamados de potencial **M** e **N**. O processamento dos dados geofísicos foi realizado através do *software Oasis Montaj<sup>TM</sup>* e *Zonge 2-D Inversion for Interactiv<sup>TM</sup> IP* da *Geosoft/Interpex*.



**Figura 9** - Transmissor VT250 e Receptor VR250.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Dados geofísicos

Os métodos geofísicos permitem obter informações sobre a subsuperfície sem a necessidade de sondagens mecânicas ou escavações. A determinação da natureza das estruturas subsuperficiais é feita a partir de medidas de propriedades físicas do meio estudado.

A resistividade elétrica, ou sua inversa, a condutividade, exibe uma grande variação condicionada principalmente pelo conteúdo de umidade e pela salinidade. Quanto maior a umidade e conteúdo de material em solução na água subsuperficial, menos resistivo torna-se o solo (Nascimento 2003; Becegato et al. 2005a).

Devido a grande heterogeneidade do meio geológico, é natural que cada tipo litológico apresente uma resposta diferente em relação ao parâmetro físico da resistividade elétrica. De outra maneira, este parâmetro pode refletir diferentes formas de ocorrência de um mesmo material geológico, servindo para caracterizar seus estados, em termos de alteração, fraturamento, saturação, conteúdo mineral, etc.

Na Linha - L1 (Figuras 10 e 11) a resistividade aparente observada na pseudoseção variou de 134 a 1160 Ohm.m, caracterizando um meio medianamente heterogêneo entre resistivos e condutivos.

Qualitativamente observou-se a presença de núcleos resistivos predominando nos níveis mais profundos e no extremo sul da seção. A seção de resistividade real reflete uma unidade condutiva superficial e localizada desde o início até a estação 150. Esta unidade condutiva sobrepõe o embasamento resistivo composto por basaltos homogêneos. Aqueles núcleos condutivos exibidos nos extremos da seção e em profundidades maiores são devidos a artefatos produzidos pelo método de inversão.

A Linha-L2 (Figura 12) apresentou limites resistivimétricos entre 145 e 1170 Ohm.m semelhante ao obtido por Becegato (2005b) em solos argilosos da mesma formação geológica apresentada neste estudo, o que reflete uma variação pouco acentuada entre os condutivos e os resistivos. Basicamente os condutivos se concentram em dois núcleos centrados nas estações 70 e 130. A seção de resistividade real exibe uma unidade resistiva superficial e no embasamento nas profundidades maiores. O núcleo condutivo mais expressivo ocorre balizando as estações 40 e 110 e entre 10 e 30 metros de profundidade, fato constatado por Gallas et al. (2005), o que pode significar uma camada de basaltos mais fraturados e saturados.

No tocante a Linha-L3 (Figura 13), o comportamento geolétrico da pseudoseção revela uma predominância de camadas resistivas nos estratos mais profundos e extremos da pseudoseção, cujos valores oscilaram entre 147 e 1740 Ohm.m. Na seção de resistividade real os pacotes resistivos também concentram-se na partes mais profundas e nos extremos da seção. O núcleo condutivo mais relevante localiza-se entre as estações 40 e 90, não ultrapassando 5 metros de profundidade.

Finalmente a Linha-L4 (Figura 14), a pseudoseção aparente revela um contraste bem marcante entre os condutivos a leste e os resistivos a oeste, com valores oscilando entre 125 e 1290 Ohm.m. Na seção de resistividade real o comportamento geolétrico identificou camadas superficiais resistivas e dois núcleos mais condutivos centrados nas estações 20 e 70. Na estação 80 ocorre uma descontinuidade geolétrica marcada pela separação do núcleo condutivo a leste e o outro resistivo a oeste.

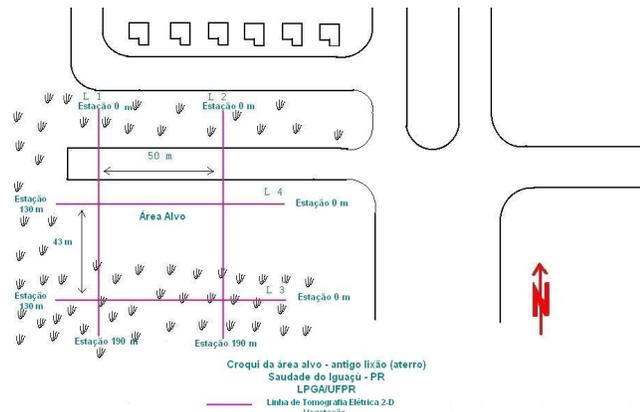


Figura 10 - Croqui de localização das linhas de tomografia elétrica 2-D.

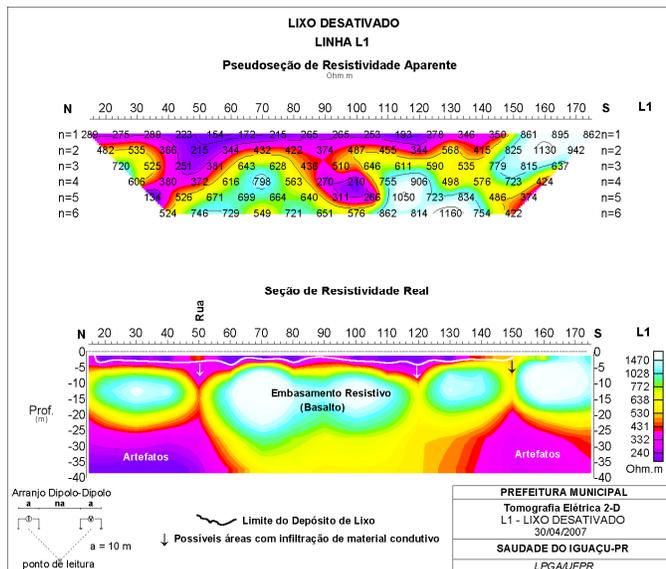


Figura 11 - Pseudoseção de resistividade aparente e seção de resistividade real da Linha L1 do depósito de lixo desativado.

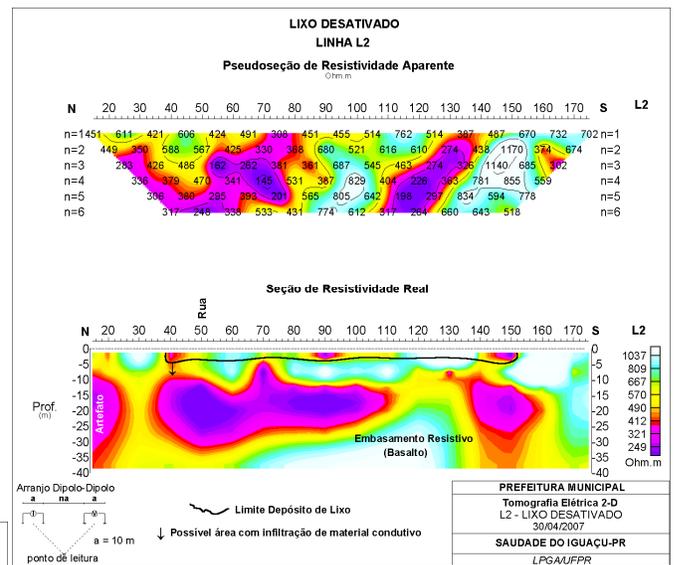


Figura 12 - Pseudoseção de resistividade aparente e seção de resistividade real da Linha L2 do depósito de lixo desativado.

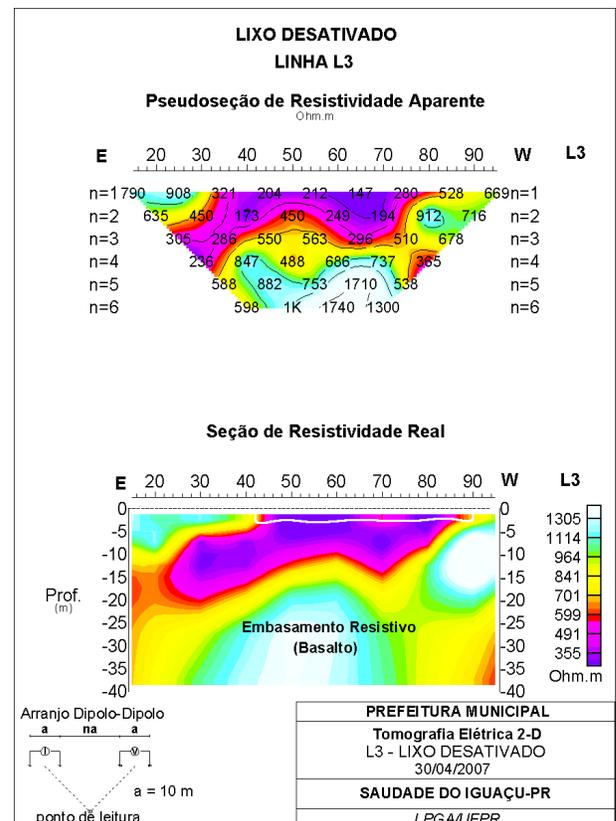
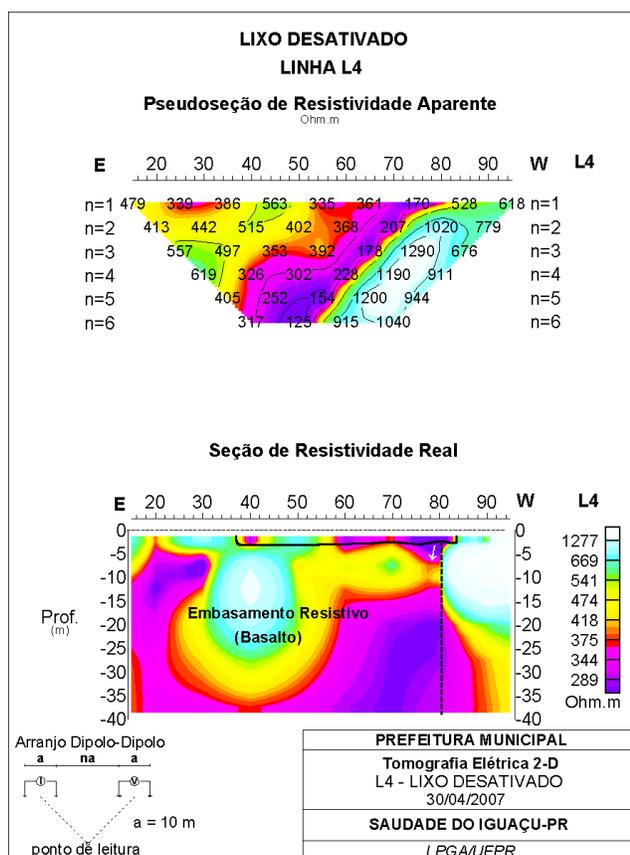


Figura 13 - Pseudoseção de resistividade aparente e seção de resistividade real da Linha L3 do depósito de lixo desativado.



**Figura 14** - Pseudoseção de resistividade aparente e seção de resistividade real da Linha L4 do depósito de lixo desativado.

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados das seções geofísicas permitiram diagnosticar que o lixo e seus possíveis derivados estão confinados aos limites do depósito e em profundidades não superiores a 3 metros.

Os valores de resistividade revelaram que os horizontes mais condutivos se concentram na parte superficial da Linha L1 (N-S), a qual foi implantada a jusante do depósito. Nela identificou-se três prováveis locais para a uma futura infiltração de material condutivo, sem expressiva relevância em função dos valores resistivimétricos encontrados (134 a 1160 Ohm.m).

Na Linha 4, cujos valores oscilaram entre 125 e 1290 Ohm.m, também revelou uma zona potencial para um futuro local de infiltração localizado na estação 80, já que a feição geofísica sugere uma descontinuidade geolétrica naquele local.

A Linha 2 foi executada a montante do depósito e apresentou valores mais resistivos (145 a 1170 Ohm.m), cujo principal ponto de uma possível infiltração está localizado na estação 40, porém sem aparente conexão com os estratos inferiores até o presente momento. Nos

demais locais desta linha não foram observadas grandes contribuições de material condutivo, exceto em dois pequenos núcleos muito superficiais e centrados nas estações 90 e 150.

A Linha 3 não apresentou significativa alteração nos valores resistivimétricos (204 a 1740 Ohm.m). Também não foi observada nenhuma feição anômala das isocurvas, apenas indicou os limites laterais do depósito entre as estações 40 e 90.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Becegato, V.A. Aplicação de técnicas geofísicas e geoquímicas em duas glebas agrícolas no noroeste do estado do Paraná e suas relações com fertilizantes fosfatados. Curitiba, 2005. 198p. (Tese de Doutorado – Universidade Federal do Paraná).

Becegato, V.A. e Ferreira, J.F.F. Gamaespectrometria, resistividade elétrica e susceptibilidade magnética de solos agrícolas no noroeste do estado do Paraná. Revista Brasileira de Geofísica. vol. 23(4), p.371-405, 2005.

Braga, A.C.O. Métodos Geolétricos Aplicados – Módulo Hidrogeologia, material didático. [www.rc.unesp.br/](http://www.rc.unesp.br/) ou [acobra@rc.unesp.br](mailto:acobra@rc.unesp.br). 2002

Gallas, J.D.F., Taioli, F., Silva, S.M.C.P., Coelho, O.G.W e Paim, P.S.G. Contaminação por chorume e sua detecção por resistividade. Revista Brasileira de Geofísica. vol. 23(1), p.51-59, 2005.

Koefoed, O. Resistivity Souding Measurements. Elsevier, Amsterdam, 276p. 1979

Lima, L.M.Q. Lixo – Tratamento e Biorremediação. 3ª edição. Editora Hemus. 265p. 2004.

Maack, R. Geografia física do Estado do Paraná. 2. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1981, 442 p.

Marques, L.S. Rare elements. In: Piccirillo, E.M.; Melfi, A. J. The Mesozoic flood Volcanism of The Paraná Basin. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto Astronômico e Geofísico, 1988. p.499-504.

Nascimento, C.T.C. Resistividade elétrica e radiação gama natural no estudo de solos sob serrado nativo. Brasília, 2003. 115p. (Tese de Doutorado – Universidade de Brasília).

Paraná. MINERAIS DO PARANÁ S. A. - MINEROPAR. Atlas da geologia do Estado do Paraná. Curitiba, 2000.

Piccirilo, E. M.; Melfi, A. J. Mesozoic Flood Volcanism of the Paraná Basin. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto Astronômico e Geofísico, 1998. 600p.



Telford WM, Geldart LP e Sheriff RE. Applied geophysics.  
Second Edition. Cambridge, 1990. 770p.

## PERSPECTIVAS DE SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA DO TURISMO EM XINGÓ, SE/AL

### TOURISM ECOLOGICAL SUSTAINABILITY PERSPECTIVES IN XINGÓ, SERGIPE AND ALAGOAS, BRAZIL

Cláudio Roberto Braghini  
Universidade Federal de Sergipe - PRODEMA  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – CHL  
braga03@oi.com.br

Laura Jane Gomes  
Universidade Federal de Sergipe – DEA  
laurabuturi@yahoo.com.br

Adauto de Souza Ribeiro  
Universidade Federal de Sergipe – CCBS  
adautosr@ufs.br

#### RESUMO

A busca da sustentabilidade em várias dimensões implica olhar para o desenvolvimento local nos territórios em que o turismo ocorre. Este estudo analisou de forma sistêmica a relação entre turismo, gastronomia local e os recursos extraídos do rio São Francisco pela pesca artesanal, na região de Xingó, Nordeste do Brasil. A área de estudo abrangeu três municípios, Poço Redondo/SE, Canindé de São Francisco/SE e Piranhas/AL. Tratou-se de uma pesquisa exploratória, descritiva, intencional e não probabilística, utilizando entrevistas com roteiro estruturado e aberto, junto aos restaurantes, pescadores artesanais e gestores públicos, visitas locais de reconhecimento, construção de mapa coletivo com pescadores e elaboração de diagramas de alças causais, visando selecionar indicadores de sustentabilidade. Os resultados indicaram o Surubim *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix e Agassiz, 1829), Pitu *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758) e Tubarana *Salminus hilarii* (Valenciennes, 1850), os pescados típicos mais vendidos, no entanto, dependem de distribuidores e de estoques externos. Observou-se que a redução do pescado na região deveu-se à barragem da UHE de Xingó e a sobrepesca. O fluxo turístico crescente tem forte influência sobre o camarão Pitu. Os indicadores ambientais selecionados apontam necessidade de sistematização de informações sobre a produção pesqueira e o consumo nos restaurantes.

**Palavras-chaves:** Sustentabilidade; Turismo; Xingó; Rio São Francisco; Caatinga

#### ABSTRACT

The carrying support and the development of the local tourism involve different looks on its dimensions in the area where it occurs. This study examined in a systematic way the sustainability of tourism in the Northeast - Brazil, region of Xingó: the resources tourist and local gastronomy. The study area covers three districts: Poço Redondo and Canindé do São Francisco at Sergipe and in the state of Alagoas at Piranhas. This research was exploratory and descriptive with the aim to prepare diagrams causal loops in order to produce and select sustainability indicators. The assessment systemic tourist of sustainable showed that Surubim *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829), Pitu (*Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758) and Tubarana *Salminus hilarii* (Valenciennes, 1850) were the typical fishes of the region that sold more, but the surubim and tubarana now are dependents extern on distributors. There is positive pressure to fish of the shrimp Pitu, which is greatly to tourism. The ecological dimension showed that the fish reduction could be due the dam of UHE-Xingó and overfishing. The select environmental indicators aimed necessity of the establish information system concerning the fishing production and consumption in the restaurants.

**Key-words:** Sustainability; Tourism; Xingó; Canyon of San Francisco River-Brazil; Caatinga

## 1. INTRODUÇÃO

O principal fluxo de visitantes para o turismo na Região de Xingó se desenvolve sobre uma base natural, que tem como referencial o Rio São Francisco, no trecho em que o rio forma um cânion, região de caatinga. Esse fluxo ampliou-se nos municípios de Canindé de São Francisco (SE), Poço Redondo (SE) e Piranhas (AL), após a instalação da Usina Hidrelétrica de Xingó e formação do lago, pela barragem. Os dois principais produtos turísticos são roteiros, um para o Cânion do São Francisco, à montante da barragem, com foco no aspecto cênico e outro, à jusante, para a Trilha da Grota de Angicos, que conjuga ambiente de caatinga, história e cultura do sertanejo e do cangaço.

Dentro da perspectiva do consumo de recursos naturais, gastronomia e pesca artesanal se relacionam com os restaurantes, que produzem pratos à base de pescado e vendem aos turistas. Assim, os restaurantes são elos entre o turismo e as fontes de recursos naturais. As comidas ou pratos típicos também contribuem com a identificação cultural do lugar. A pesca artesanal no rio São Francisco é atividade comum em vários povoados dos municípios ribeirinhos, mas é atividade identificada em estagnação ou declínio.

A sustentabilidade analisada sistemicamente, de acordo com as diversas dimensões (ecológica, econômica, social, política e cultural) implicou considerar a diversidade de interações existentes entre as atividades turísticas, a comercialização de pratos típicos, a pesca artesanal e os recursos explorados no rio São Francisco.

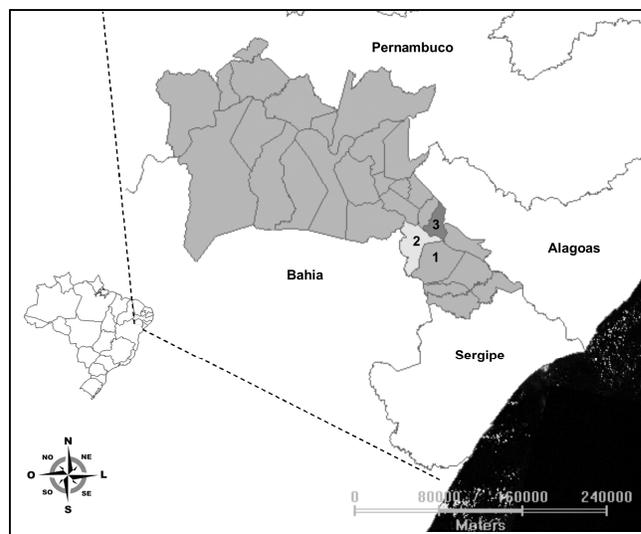
Nesse contexto, esse estudo objetivou analisar a sustentabilidade ecológica, com base nos peixes e crustáceos do Rio São Francisco, relacionados à atividade turística, a partir da gastronomia e da pesca artesanal.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 – ÁREA DE ESTUDO

Os três municípios que formam a área de estudo estão entre os 29 originalmente, reconhecidos como região de Xingó (Figura 1). A área escolhida abrangeu a região noroeste do Estado de Sergipe,

incluindo os municípios sergipanos de Canindé de São Francisco (9°39'S / 37°47'W) e Poço Redondo (9°48'S / 37°41'W), e o de Piranhas (9°37'S / 37°45'W), em Alagoas. Ambos os municípios têm como limite territorial o rio São Francisco e congregam a maior parte dos atrativos e serviços aos visitantes.



**Figura 1** – Região de Xingó que abrange os Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco. Destaque para os três municípios da área de estudo: 1- Poço Redondo; 2 – Canindé de São Francisco; 3 – Piranhas. Fonte: modificado de Lima (2003).

### 2.2 – MÉTODOS

O estudo teve caráter exploratório e descritivo, não probabilístico e apresentou enfoque sistêmico das relações entre turismo, gastronomia, pesca artesanal e a base de recursos do rio São Francisco. Inicialmente identificaram-se os principais pontos de venda de comidas típicas aos turistas, com destaque para o pescado. Foram realizadas entrevistas com roteiro estruturado e aberto, junto aos proprietários de restaurantes, pescadores artesanais e gestores públicos. No caso dos bares e restaurantes foram escolhidos nove estabelecimentos que receberiam os maiores fluxos turísticos, indicados por gestores públicos, operadoras de turismo receptivo e a partir das visitas de reconhecimento. Na outra ponta da cadeia produtiva, foram entrevistados pescadores da região, em cada um dos três municípios, sendo dois pescadores de Canindé de São Francisco, seis do povoado Bonsucesso, em Poço Redondo e dez

pescadores de Piranhas, um que reside próximo ao Centro Histórico e nove de Entremontes.

Além das entrevistas, realizaram-se três reuniões participativas, para identificar as principais faixas de pesca do rio São Francisco e os principais pescados. A primeira reunião ocorreu no Povoado Bonsucesso, em Poço Redondo (18/10/2008) com 25 participantes; a segunda, em Canindé de São Francisco, no Acampamento Antônio Conselheiro (14/11/2008) com oito participantes e uma terceira, no Distrito de Entremontes, em Piranhas (30/11/2008), com 12 participantes. As reuniões foram organizadas juntamente com pessoas das localidades, de forma voluntária. Durante as reuniões houve participantes que permaneceram durante todo o processo e alguns que participaram de parte do processo. A técnica de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), o mapa falado, permitiu a construção de mapa coletivo dos espaços de pesca, pela população local e baseou-se em Brasil (2004). A análise da pesca artesanal contou também com dados de Silva Montenegro (2002), IBAMA (2007) e Costa et al (2003).

A análise sistêmica dos recursos naturais considerou as informações sobre os fluxos e interações, relacionados com artesanato e gastronomia, resultando na construção de diagrama de alças causais, baseado em Fearnside (1986) e Bueno (2005). A partir das relações causais, foram identificadas variáveis relevantes para a seleção de indicadores ambientais de sustentabilidade, baseado no modelo Pressão-Estado-Resposta, elaborado pela OECD, *Organization for Economic Co-operation and Development* (Santos, 2004; Bellen, 2006).

### 3. OS PRINCIPAIS PESCADOS DO RIO SÃO FRANCISCO

Das espécies de peixes mais citadas pelos pescadores, de ocorrência no Rio São Francisco, na área de estudo, três seriam migratórias (de piracema ou reofílicas) à montante para desova, *Pseudoplatystoma corruscans* (surubim), *Salminus hilarii* (dourada ou dourado) e *Prochilodus argenteus* (curimatã ou xira).

Em relação aos pescados típicos mais citados, com relevância ao turismo, desatacaram-se, o surubim, a tubarana e o pitu. Alguns entrevistados

afirmaram que dourado, dourada ou tubarana seriam o mesmo peixe e outros, que seriam distintos. O mesmo ocorreu com o surubim, quando alguns afirmaram que o produto vendido nos restaurantes seria o pintado e não surubim.

De fato, na literatura observou-se que, tanto o pintado como o surubim do rio São Francisco, refere-se a peixes da mesma espécie *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829) da ordem *Siluriforme*, família *Pimelodidae*, com hábitos noturnos que realizam migrações de desova rio acima, durante a seca ou início das chuvas (Crepaldi et al, 2006; Britski, 1996). Faustino et al (2007) afirmaram que o termo surubim se refere ao gênero *Pseudoplatystoma* incluindo os cacharas da espécie *P. fasciatum* e camapari ou pirambucu da espécie *P. tigrinum* e ocorrem nas bacias hidrográficas dos rios São Francisco, Prata e Amazonas. A hibridação natural entre *P. corruscans* e *P. cachara* não seria fato incomum e boa parte do surubim no mercado seria um híbrido dessas duas espécies (Crepaldi et al, 2006).

A tubarana é apontada como peixe pertencente à ordem *Characiforme*, família *Characidae*, gênero *Salminus*. Esse gênero apresenta várias espécies e sua taxonomia continua insatisfatória. Britski et al (1986) apresentam o dourado como *S. brasiliensis*, como a segunda espécie em porte, apreciado tanto na pesca profissional como desportiva, na bacia do rio São Francisco. A mesma referência serve de base para a CODEVASF que apresenta na sua lista de ictiofauna nativa do São Francisco a existência do dourado como *Salminus brasiliensis* e dourado-branco ou tabarana como *Salminus hilarii*.

Lima e Britski (2007) reforçaram e discutiram a taxonomia insatisfatória de *Salminus* e apresentam aspectos para que peixes considerados *Salminus brasiliensis* da bacia do São Francisco sejam nomeados como *Salminus franciscanus*. Costa et al (2003) apresentam uma lista de espécies de peixes desembarcadas no baixo São Francisco, em que cita a espécie *Salminus hilarii*, como tubarana branca.

O camarão-pitu ou pitu, *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758) é um crustáceo decápodo da família *Palaemonidae*, considerado um dos maiores camarões de água doce, com hábito noturno e onívoro (Silva Montenegro, 2002; Coelho, 2003).

Ocorre em água doce e salobra, comum em remansos, mas em locais com elevada turbulência, caminhando sobre areia ou pedras.

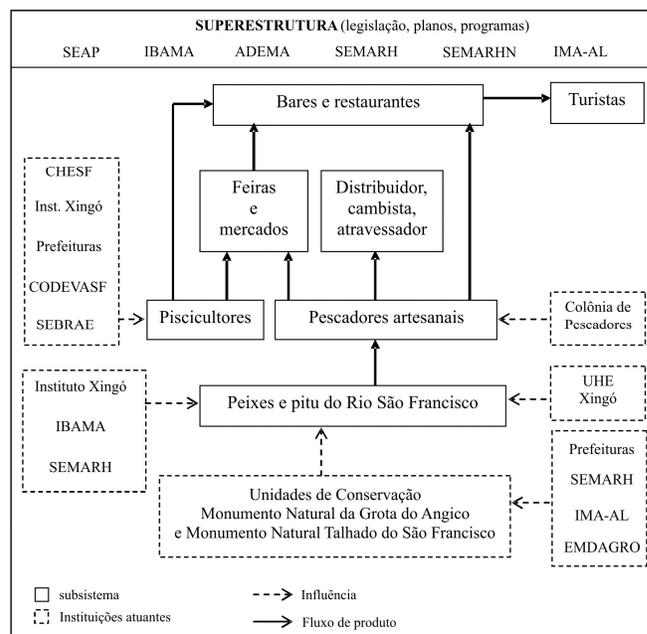
De acordo com Montenegro (2001), em relação à reprodução do pitu, haveria diferente duração das estações reprodutivas do pitu (pré-reprodutiva, reprodutiva e pós-reprodutiva) nas regiões de pesca no Rio São Francisco. Isso levou à hipótese que existiria uma migração em massa, o que não foi observado pelos pescadores da região na ocasião. Outra hipótese levantada é que os pitus, na região de Piranhas seriam originados de rios afluentes, de poços de água salobra, como no rio Capiá. Nos períodos das cheias, o transbordamento levaria os pitus ao Rio São Francisco (Silva Montenegro, 2002).

O cari (*Hypostomus* sp), consumido localmente na região, segundo Costa et al (2003), é peixe pertencente à família *Loricariidae*, que vive no fundo do rio onde raspam o substrato para se alimentar. A piranha (*Serralsamus* sp), também é citada.

Entre as espécies exóticas, destacam-se a tilápia (*Oreochromis niloticus*) e o tucunaré (*Cichla ocellaris*) que estão inseridos nos cardápios disponíveis aos turistas e na dieta da população local.

#### 4. A GASTRONOMIA LOCAL COMO ELO ENTRE O TURISMO E A PESCA

O turismo na região ampliou-se no final da década de 1990, após a instalação e funcionamento da usina hidrelétrica de Xingó. O fluxo turístico crescente em Sergipe reflete-se no roteiro turístico Aracaju-Xingó (Emsetur, 2008). Segundo a principal operadora de turismo náutico, que opera embarcações no lago e cânion do rio São Francisco, ocorreu aumento do número de visitantes desde 2006 até 2008, ultrapassando 46.000 visitantes.



**Figura 2** – Relações existentes entre o turismo e a gastronomia associada aos peixes e pitus do rio São Francisco e a piscicultura, nos municípios de Canindé de São Francisco, Poço Redondo e Piranhas, em 2008.

A pesca e a piscicultura têm relação com a gastronomia ao fornecer pescado para os restaurantes locais, que atendem turistas. O turista consome os pescados nos bares e restaurantes da região que são, de forma geral, abastecidos por distribuidores, atravessadores, cambistas, pescadores e piscicultores, ou adquiridos nos mercados e feiras da região (Figura 2).

A pesca artesanal no rio São Francisco é prática comum nas populações ribeirinhas dos três municípios, tanto à montante como à jusante da barragem. Tal barragem exerceu influência negativa e por isso, a pesca é considerada atividade em estagnação ou declínio no Território do Alto Sertão de Sergipe (Seplan, 2008).

A barragem permitiu, no entanto, a instalação de projetos de piscicultura como alternativa ao desenvolvimento da região, o que tornou essa atividade em ascensão. Os piscicultores foram influenciados por projetos e programas desenvolvidos em parcerias entre CHESF, Instituto Xingó, CODEVASF, SEBRAE e as prefeituras.

A disponibilidade dos peixes e pitus é influenciada indiretamente pela UHE de Xingó e pelos programas desenvolvidos pela Secretaria do

Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Sergipe (SEMARH). Há ações de repovoamento de pitus do Instituto Xingó, das ações de fiscalização e orientação aos pescadores, pelo IBAMA.

A criação de Unidades de Conservação (UC), em tese, gera ações de proteção das áreas de caatinga e do rio São Francisco, entretanto, dependerão dos planos de manejo e envolvimento da população local nesse sentido.

Na área de estudo houve a criação da UC estadual, Monumento Natural da Grota do Angico e está em processo, a criação da UC federal, Monumento Natural do Talhado do São Francisco.

Em relação ao consumo do pescado pelos turistas, os entrevistados nos restaurantes tiveram interpretação variada em relação ao que se considera prato típico. Optou-se por enfatizar, neste estudo, o pescado que deriva dos recursos naturais do local, por exemplo, pituzada como prato e o pitu seria a base do prato.

Quanto à variedade de pratos típicos com base no pescado, registrou-se 15 pescados diferentes, sendo 14 peixes e um crustáceo, o pitu. Dos pratos típicos vendidos o surubim apareceu em oito restaurantes (88,9 %), enquanto que pitu, dourado e tilápia eram oferecidos em sete desses estabelecimentos (77,8%), o cari em seis restaurantes (66,7%), a tubarana ou dourada em cinco (55,5%), os demais, tucunaré, pescada branca, curimatã, mandim, robalo, piaui, piaba, piranha e corvina, estiveram abaixo desse percentual. O prato mais pedido foi o pitu, depois o surubim, a tubarana e a tilápia.

Dos peixes típicos, o surubim e depois a tubarana figuraram entre os mais lucrativos, juntamente com os pratos à base de peixes exóticos como a tilápia e o tucunaré. O pitu não foi o mais lucrativo, mas a maioria dos entrevistados afirmou que “não se pode faltar” devido à procura.

Na área de estudo evidenciou-se distribuição desigual do consumo de pescado mensal, como pitu, surubim, tubarana, tilápia e tucunaré (Tabela 1). O consumo de três restaurantes de Canindé de São Francisco, em relação ao consumo de quatro restaurantes de Piranhas, foi de quase seis vezes maior para o pitu, dez vezes em relação ao surubim, oito vezes em relação à tubarana, quase oito vezes a de tilápia e 16 vezes o de tucunaré. As diferenças observadas se devem ao consumo de pescado por um restaurante na região do lago de Xingó. Isso indica centralização dos recursos e do fluxo turístico nessa localidade.

Admitiu-se que há diminuição do pescado no período de defeso, mas havendo pesca, parte dele seria comprada por restaurantes. Estabelece-se um círculo vicioso, que não é amplificado, devido à escassez do peixe. A compra de pescado proibido se daria pela insistência do pescador e pela justificativa de que se ele não comprasse, outro compraria. Além disso, alude-se a situação difícil que o pescador vendedor passa, normalmente não legalizado, nem associado à Colônia de Pescadores.

Produtos	Consumo em kg /mês			Total		Média mensal kg
	Poço Redondo N=1	Canindé de São Francisco N=3	Piranhas N= 4	Alta temporada N=7	Baixa temporada N=7	
Pitu	-	120-420	44-82	502	164	333
Surubim	-	180-480	31-80	560	211	386
Tubarana	-	140-440	26-60	500	166	333
Tilápia	-	300-700	36-137	837	336	587
Tucunaré	-	200-600	16-52	652	216	434
Cari	-	-	31-52	52	31	42

**Tabela 1** – Quantidade de produtos base dos pratos consumidos, em kg por mês, comercializados pelos restaurantes, segundo seus entrevistados, nos municípios de Poço Redondo, Canindé de São Francisco e Piranhas, em 2008. **Legenda:** N – número de restaurantes que participaram das entrevistas.

A situação descrita, a presença da barragem e a sobrepesca resultam em uma tendência contrária à sustentabilidade para as espécies, na região. O mesmo raciocínio é feito para o pitu, em relação à compra de indivíduos muito pequenos, abaixo dos 15 cm que seria considerado comercializável e orientado pelo IBAMA e órgão ambiental local.

A importância do surubim é reconhecida tanto na pesca comercial como esportiva pelos seus atributos favoráveis à criação e exploração industrial, tais como: crescimento rápido, eficiente conversão alimentar, bem aceito no mercado nacional e para exportação, sem espinho na filetagem. Tais características estimulam pesquisas em aquíicultura que buscam aperfeiçoar a criação em cativeiro (Rotta, 2003). A possibilidade de desenvolvimento de criatórios dessas espécies, do próprio rio São Francisco, induz reflexão sobre a implantação de projetos com esse fim, na região.

A identificação das espécies consumidas nos restaurantes, derivadas do rio ou de distribuidor, implica diálogo e disponibilidade do fornecedor em explicitar tal origem, estatística pesqueira periódica e pesquisas sobre o pescado desembarcado. Isso envolveria instituições como o IBAMA, institutos de pesquisa e universidades, além de articulação entre as prefeituras locais e a Superintendência Regional de Pesca, junto a programas de valorização da prática e identidade do pescador artesanal.

A carizada, derivada do peixe cari, é muito apreciada por moradores locais e está presente no cardápio dos restaurantes, fornecido apenas sob encomenda. Além do curimatã ou xira é comum na região o Piau que abrange várias espécies. Ambos apresentam preços mais baixos e por isso são consumidos no mercado local, sendo citados em Bonsucesso, Entremontes e Acampamento Antônio Conselheiro. Tais peixes não são explorados no turismo, pelo fato de conterem muitos espinhos e haver menor aceitação, segundo restaurantes e pescadores. Entretanto, a pressão e escassez sobre as demais espécies e o consumo freqüente dessas variedades, apontam potencial de serem apropriados pelo turismo.

Os peixes exóticos, tilápia e tucunaré estão inseridos nos cardápios disponíveis aos turistas e na dieta da população local e, mesmo que os comerciantes tenham clareza de que estes sejam

introduzidos, são bastante pedidos, sendo citados por muitos como típicos. O consumo nos restaurantes, em termos de quantidade, deixou claro, que tilápia e tucunaré representam a maior parte da massa consumida, ultrapassando as quantidades de surubim, pitu e tubarana, mais caros.

A piaba, apesar de não ser muito procurada, é considerada estratégica para dois dos comerciantes, na medida em que o consumidor a experimenta e aos poucos, adquire confiança no estabelecimento, facilitando o consumo dos pratos.

Em relação à sazonalidade do fluxo de visitantes nos restaurantes, em ordem decrescente, os meses de janeiro, fevereiro, dezembro, novembro, outubro, setembro, março e julho foram os mais citados. Há ascensão de setembro a dezembro e redução a partir de março. O mês de menor fluxo foi agosto e a queda do movimento estaria associada ao período de chuvas. Os entrevistados apontaram que as férias escolares, eventos e feriados prolongados aumentam o fluxo turístico.

Quanto à origem dos produtos consumidos nos restaurantes, percebeu-se que a maioria tem perfil semelhante. Tucunaré, curimatã, piau, piranha, piaba e cari são peixes que advêm do rio São Francisco na região e dependem do mercado local. O pitu também advêm de pescadores da região. O Surubim e uma parcela das tubaranas ou douradas derivam de distribuidor do município de Delmiro Gouveia ou Arapiraca, porém, ainda são pescadas e vendidas no povoado Entremontes, em Piranhas. A maior parte das tilápias seria capturada na região, podendo ser pescada ou adquiridas em feiras livres, derivadas de tanques de piscicultura na região.

Quando questionados sobre a disponibilidade dos produtos, observou-se que foi comum associar a redução do pescado à barragem de Xingó.

#### 4. OS PESCADORES E A PESCA ARTESANAL

A pesca, para os pescadores de Bonsucesso, em Poço Redondo, ocorre principalmente, à montante do povoado, sendo indicados como os melhores locais, a faixa do Rio São Francisco em frente aos povoados Cajueiro e Jacaré, devido à profundidade ser maior e da quantidade de pedras que servem de abrigo para peixes e para o pitu. A distância entre os

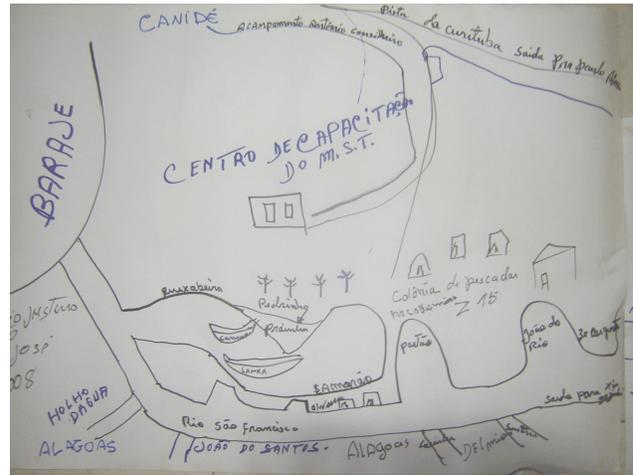
povoados Bonsucesso e Cajueiro são 22 km, aproximadamente e os pescadores costumam permanecer por quatro dias nesses locais de pesca. Não há limite à jusante, mas costumam pescar até no próprio povoado, com indicação para pesca de pitu na ilha, em frente (Figura 3).



**Figura 3** – Mapa coletivo sobre espaços de pesca, elaborado por moradores do povoado Bonsucesso, em 18 de outubro de 2008.

O Acampamento Antônio Conselheiro está instalado há mais de oito anos à espera do assentamento, segundo eles, em processo de finalização. Esse acampamento é considerado referência na região, pela sua organização, horta coletiva e bom convívio. Segundo o entrevistado, existem doze pescadores que, também, realizam outras atividades como a roça para sobreviver, não dependendo inteiramente da pesca.

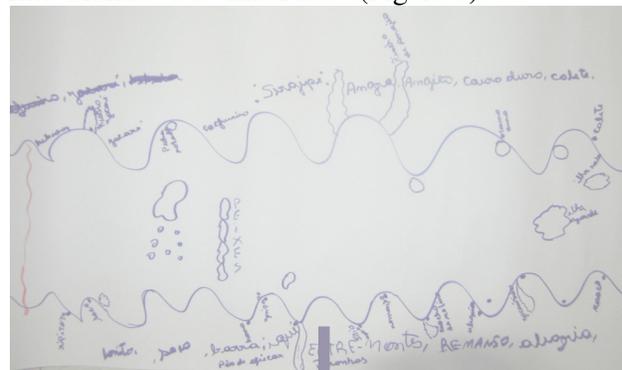
O trecho do rio São Francisco em que eles costumam pescar situa-se entre a barragem de Xingó, próximo ao Dique nº 4, na localidade conhecida como “Ilha de Massael de Aponinone” e à montante até o limite dos Estados de Alagoas, Sergipe e da Bahia, no município de Paulo Afonso (Figura 4). Os pontos de pesca recebem nomes de acordo com as propriedades, a presença de ilha ou termos passados de geração a geração.



**Figura 4** - Mapa coletivo sobre espaços de pesca, elaborado no Acampamento Antônio Conselheiro, em 14 de novembro de 2008.

Segundo pescadores de Canindé de São Francisco, os locais para a pesca podem variar, sendo mais comum no trecho do rio entre a ponte que liga a Piranhas até o povoado Entremontes ou a montante na barragem, nos trechos próximos aos diques 1, 2, 3 e 4.

Os pescadores de Entremontes ao construírem o mapa coletivo indicaram a faixa de pesca à jusante, em Poço Redondo, após Riacho Jacaré, logo abaixo da localidade denominada “Bebedor” e na margem de Alagoas, próximo à localidade denominada “Ripitete”, no município de Pão de Açúcar, estendendo-se à montante até Piranhas, logo acima da localidade denominada “Macaco” e do lado sergipano, próximo à localidade conhecida como “Colete”. Próximo a esse limite existem duas ilhas, a “Ilha Grande” e a “Ilha Rasa” (Figura 5).



**Figura 5** – Mapa coletivo sobre espaços de pesca, elaborado por Moradores de Piranhas, Distrito de Entremontes, em 30 de novembro de 2008.

As áreas de pescada são, de forma geral, compartilhadas entre os pescadores de Sergipe e de Alagoas, no trecho que inclui os municípios dessa pesquisa. Os mapas coletivos construídos nos três municípios confirmaram a divisão do leito do rio. Na área do lago à montante da barragem, divisão similar foi citada por pescadores do acampamento. Mesmo assim, há limites que dependem da distância do povoado em que reside o pescador, da posse de barco com motor e da possibilidade de abastecê-lo, no caso de deslocamentos maiores, além dos pontos de pesca considerados mais ricos em pescado.

A escolha e ocupação dos pontos de pesca seriam consentidas e seguiria certas regras informais, tais como, quem primeiro a ocupasse, em cada dia de pesca, além da regularidade na frequência (Silva Montenegro, 2001).

A pesca artesanal, abaixo da barragem, é predominante até o trecho próximo aos povoados Cajueiro e Jacaré, em Poço Redondo. Nesta região, há sobreposição de pescadores oriundos dos três municípios da área de estudo, bem como de Pão de Açúcar e de outros municípios à jusante. Trata-se de área considerada muito rica, pela presença de rochas e possibilidades de refúgio aos peixes e pitus.

O tempo médio diário destinado à pesca é inferior a 8 horas, para dez pescadores e supera 8 horas para os demais. A distância até o ponto de pesca variou em relação à localidade, sendo que para pescadores de Canindé e Piranhas a média ficou em torno de 5,3 km, mas para aqueles de Bonsucesso, em Poço Redondo, a média foi de 16 km.

Na pesca, geralmente a produção é individual, embora seja comum agruparem-se entre amigos ou familiares. Os meios de locomoção até os pontos de pesca variam entre caminhadas, bicicleta, barcos e carro. Os pescadores do Povoado Bonsucesso, sem barco a motor, deslocam-se uma vez por semana, saindo na terça e retornando na sexta-feira. A distância dos pontos de pesca interfere no tempo em que o pescador permanecerá fora do seu povoado. Aos pescadores do acampamento Antônio Conselheiro a pesca pode durar 15 dias, intercalados com períodos de venda do pescado. A baixa capacidade de armazenamento exige que o pescado seja vendido mais rapidamente, o que ocorre ao longo dos pontos onde os atravessadores estão presentes.

Dez pescadores (55%) afirmaram ter outra

fonte de renda, sendo que percentuais próximos foram encontrados em Canindé e Bonsucesso. Piranhas apresentou percentuais maiores, em torno de 67%. O presidente da Colônia de Pescadores de Canindé de São Francisco (2007-2008), afirmou que 60 a 80% dos pescadores dependem integralmente da pesca. No Acampamento em Canindé, 10% do pescado é consumido e 90% vendido, mas os pescadores ali têm outras atividades, como roça e artesanato.

A variedade do pescado abrangeu 25 tipos, sendo dois crustáceos, camarão e pitu. Destes, destacaram-se: xira (curimatá, curimatã, crumatá, bambá), piau, piau-cotia, piau preto, piau branco, corvina (cruvina ou curvina), tucunaré, tubarana (dourada), surubim (pintado), piranha, piaba, pilombeta, mandi (mandim, mandinho), cari (acari), tilápia, robalo, e pacu.

Os peixes, xira, piau, piau-cotia, tucunaré e o camarão pitu são mais abundantes, segundo pescadores de Bonsucesso e de Entremontes. Para pescadores de Canindé à montante da barragem, não há pitu, mas citaram a existência do projeto de repovoamento promovido pelo Instituto Xingó. Robalo, tucunaré e pilombeta foram citados como peixes exóticos.

Em relação à produção de pescado foram 12 a 30 kg de xira ou curimatã por semana, por esforço de pesca, considerando períodos de maior e menor disponibilidade. Há quatro variedades do piau e o mais apreciado é o piau-cotia, pescado de 10 a 50 kg por esforço de pesca semanal. Esses peixes são destinados, principalmente, para o consumo local, nos municípios, sendo comercializados em feiras livres, na própria casa dos pescadores ou para atravessadores.

O tucunaré, considerado exótico e predador, foi introduzido no rio após a construção da barragem e pode ser pescado a qualquer tempo para a maioria dos pescadores, sem restrição no período de defeso. A quantidade capturada variou entre 2 e 15 kg, sendo maior no lago da barragem. A tilápia, por esforço de pesca, variou entre 2 e 7 kg. A tubarana e o surubim foram citados como peixes típicos, mas considerados raros. A tubarana foi citada na pesca de Entremontes, com capturas de 1 a 30 kg, sendo que cada animal pesa entre 5 e 15 kg.

Há controvérsias em relação à existência ou

não do surubim. O surubim pesaria entre 15 e 10 kg e nas entrevistas a quantidade por esforço de pesca variou entre 5 a 48 kg. Entrevistado de Entremontes afirmou que há surubins no rio à jusante da barragem e que eles são peixes que vivem a mais que 12 m de profundidade, dessa forma, com o rio mais cheio e com a menor quantidade seria mais difícil localizá-lo e pescá-lo. Isso indica que há pesca, independente de proibição e casos citados de pesca desse peixe, o destino seriam os restaurantes da região. O surubim é considerado em extinção na região, pela listagem de espécies do IBAMA.

Há registro de pesca no baixo São Francisco de surubim e dourada ou tubarana, de acordo com Costa et al (2003), mas a produção anual de cada um foi considerada em 1998, inexpressiva, abaixo de 650 kg, sendo que a maior parte advinda de pescadores de Piranhas e Entremontes. Na região da bacia hidrográfica do Rio São Francisco, no lago de Sobradinho, a pesca do surubim é considerada atrativo turístico, entretanto há registro de diminuição das populações de surubins e dourados à montante do rio São Francisco (Godinho & Godinho, 2003; Crepaldi et al, 2008).

A piaba também é apontada como mais rara após a barragem e mais facilmente encontrada em Piranhas. Normalmente, a piaba é capturada na beira do rio usando iscas de farinha e vísceras de outros peixes com latas de óleo e vendidas em pacotes de 2 litros, secas e salgadas, ao preço de R\$ 5,00.

Peixes como niquim, pacamã, camurupim foram considerados raros e apenas um entrevistado relatou sua captura. A piranha e o mandi foram considerados difíceis de capturar, sendo que para o mandi, o perigo estaria na técnica de pesca, do tipo groseira, que carrega muitos anzóis.

O pitu é pescado em média de 3 kg, por esforço de pesca, sendo que, durante a semana colocam-se covos, retiram-se e recolocam-se os covos. É uma das espécies de pescado mais típicas da região, sendo valorizada comercialmente, seja para venda local ou para os atravessadores que os comercializam em outras cidades litorâneas, como Aracaju, Maceió e Salvador.

Silva Montenegro et al (2001) afirmaram que em 1998, na região de Entremontes, em Piranhas, um ponto bom de pesca renderia entre 1 a 1,5 kg de pitu

por dia. O máximo de pitu citado por esforço de pesca por semana, na área de estudo, foi de 5 kg, que se aproxima dos valores considerados bons.

O movimento do mercado, apontado como demanda crescente e oferta diminuta, expõe a necessidade de aprofundamento de estudos, na medida em que o período de maior fluxo turístico coincide com períodos de defeso.

As técnicas de pesca mais citadas foram, a rede, tarrafa, anzol, covos, arpão. A pesca com rede é indicada para 15 dos 17 pescados, a tarrafa para 10, anzol para 11 e seis para arpão. Destes, o arpão é proibido, inclusive no defeso, mas há indicações que alguns pescadores o fazem de forma indevida, em geral, seriam pescadores não associados às colônias. O uso de arpão para pesca, mesmo sendo proibida evidencia a necessidade de esforços mais intensos em relação à fiscalização, considerada irregular.

Os covos são específicos para camarão e pitu. Antes os covos eram feitos de gererê, atualmente, ampliou-se o uso de covos de PVC. Há relatos de pessoas que fazem covos improvisados de garrafas PET, capturam pitus ainda pequenos para o comércio e acabam poluindo o rio. A existência de covos inadequados evidencia também divisão social na própria população de pescadores, com associados que conseguem os benefícios e os não associados, sem acesso a tais direitos. Essa realidade expõe, também, a necessidade de políticas de apoio à regularização e associação, bem como alternativas para que essas pessoas se profissionalizem e mudem tal postura.

Apesar das dúvidas, nos restaurantes, sobre a existência de período de defeso para o pitu, os pescadores sabem que não há qualquer restrição à pesca de pitus, apenas em relação ao tamanho das malhas nos covos. A Portaria nº 50 de 5/11/2007 estabeleceu normas sobre a pesca para proteção à reprodução natural no Rio São Francisco, permitindo a pesca com linha de mão ou vara, linha e anzol, molinete e carretilha, inclusive para espécies consideradas exóticas ou alóctones, tais como tucunaré (*Cichla* sp), tilápia (*Oreochromis* sp e *Tilapia* sp) e bagre africano (*Clarias* spp). A permissão da pesca profissional no trecho a jusante da barragem até a foz define que os covos para capturas de camarões de água doce devem ter 20 mm de espaçamento entre talas.

Entrevistado de Piranhas opinou que o período

considerado defeso deveria ser ajustado em relação ao local, já que as enchentes à montante favorecem a disponibilidade do pescado na região. Outro pescador, referindo-se aos pitus, afirmou que “Ibama usa defeso como se fosse o Rio Araguaia e o Tocantins” o que “dá padrão de piracema antecipado para nós. Quando tem trevoada e chuva forte, em novembro, elas estão ovadas. Deveria ser mantido em abril, porque tem muito ovada ainda”.

Ao longo das coletas e análise dos dados, alguns pescadores indicaram os períodos melhores para pescar e outros, os períodos em que há mais peixes disponíveis. A fala comum foi que nas épocas de “águas sujas”, nos períodos de chuvas ou “trovoadas”, haveria mais sedimentos, a água barrenta seria rica em pescado. Assim, pode-se interpretar que as populações do rio são favorecidas pelo aporte de nutrientes ou melhores condições de reprodução. Dessa forma, seria mais fácil capturar tucunaré, piranha, tubarana, xira e pitu. Nesse pensamento, deduz-se a facilidade de captura destes peixes e crustáceo, mas não necessariamente, que haveria maior estoque deles no rio.

Certo pescador experiente afirmou que, “quando o rio tem enchente, quando chove lá em cima, aumenta a produção de todos, inclusive do pitu” e completou, “na época de estiagem é mais fácil encontrar pitu porque diminui a competição dos pescadores com receio de perder as armadilhas e redes, pois elas enroscam”.

No estudo de Vargas (1999), pescadores de Canindé de São Francisco afirmaram que as épocas boas para pesca eram as cheias de novembro a março. Na ocasião, percebeu-se a presença de peixes exóticos, a redução do surubim e do pitu. O pensamento comum na época, de forma similar a atual, era que a pesca não acabaria, mas esta não mais garantiria emprego ou se constituiria meio de vida.

Outra afirmação comum é de que em períodos de águas mais claras, a água fria induziria o peixe xira a se deslocar para profundidades maiores. A pesca desse animal seria, então, dificultada pela queda da temperatura, mas isso não permitiu afirmar que haveria menor estoque do peixe no rio.

O pitu, segundo os relatos, apareceria mais disponível nos meses de dezembro a fevereiro e depois maio e junho. As melhores épocas, quando as águas ficam escuras, condizem com a idéia de chuvas

à montante, abertura das comportas da barragem e aporte de mais sedimentos e, em maio e junho, coincide com os períodos de chuva na localidade.

A produção atual de pescado é vendida localmente e também enviada a outros centros turísticos, com demanda cada vez maior. O turismo influencia no aumento da demanda, uma vez que o pitu é divulgado e vendido como prato típico. A influência, segundo os relatos permite inferir que, nas épocas de maior fluxo turístico haverá aumento do preço, pois estaria instituído culturalmente, independentemente da oferta.

A forma de armazenamento comum aos pescadores foi caixa de isopor com gelo, denominada, “freezer com gelo”, sendo que muitos produzem seu próprio gelo. Poucos têm freezer propriamente dito. A pesca, considerada pequena, não justificaria armazenamento. Entretanto, pescadores à montante da barragem afirmaram terem dificuldade de armazenamento, e que isso estabelecia negociação em favor do atravessador, que pagaria preços mais baixos. Soma-se a isso, o fato de que o fluxo turístico se ampliaria no mesmo período em que ocorre o defeso e a estratégia de conservação e armazenamento de pescado poderia garantir fornecimento nesse período, reduzindo a pressão sobre os estoques naturais.

Apesar da pequena produção, identificaram-se planos de implantação de dois pontos de venda de pescado em Piranhas, um no Povoado Bonsucesso, em Poço Redondo e a previsão de implantação de freezer coletivo, no centro de pesca do acampamento Antônio Conselheiro, o que sinaliza a necessidade de armazenamento. Há, também, interesse e planos para se implantar freezer na Colônia de Canindé de São Francisco.

Nos povoados de Bonsucesso, Currallinho e Jacaré, em especial em Bonsucesso, visitantes de Pão de Açúcar consomem esse peixe nos bares. Além disso, a maioria do pescado seria vendida para compradores desse município. A vantagem de piau e xira não serem consumidos pelos turistas é que os valores de mercado são menores e a sobrepesca pode ser menor. Tais fatos indicam a necessidade de estudos para se dimensionar a cadeia produtiva do pescado, por espécie.

Na comercialização, os pescados mais valorizados foram: o pitu, o surubim, a e a tubarana.

Estes possuem maior valor por quilo e são mais escassos hoje em dia. O pitu variou de R\$ 25,00 a 40,00 o quilo, o surubim de R\$ 14,00 a 15,00, a tubarana de R\$ 10,00 a 12,00. O Robalo, peixe não típico, também é valorizado, entre R\$ 7,00 e 12,00 por quilo. Os preços dos peixes abundantes, xira e o piaú, variaram entre R\$ 2,00 e 5,00 o quilo.

A definição dos preços seria feita pelos próprios pescadores e atravessadores e na percepção deles, os fatores incluem a quantidade disponível do pescado, o “tempo dos peixes”, a “dificuldade na captura”, o “preço pago pelo atravessador, quando tem demanda grande”, o “preço dos pratos nos restaurantes” e a “fase do turismo”.

## 6. PERCEÇÃO DE MUDANÇAS E SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA

Pescadores de Bonsucesso afirmaram que a situação do Rio São Francisco há 20 ou 30 anos era outra, havia maior profundidade e a última cheia registrada foi em 1992. A diminuição dos estoques de surubins e douradas deve-se à instalação de barragens que impediram as cheias e a piracema, entretanto pescadores e gestor público de Piranhas, afirmaram que isso se somou à sobrepesca. A pesca de grande escala foi citada como algo que existia antes da barragem, época da canoa de tolda.

As respostas dos entrevistados condizem com a literatura quanto à influência da queda do pescado pelo barramento sucessivo do rio São Francisco (Costa et al, 2003; Silva Montenegro, 2001; Ibama, 2007).

Do ponto de vista ecológico, a redução da pesca pode aumentar os estoques pesqueiros, no Rio São Francisco, no entanto, a sobrevivência das comunidades ribeirinhas pode ser afetada, pois dependem desse meio de produção para sua subsistência. A tendência é o distanciamento da sustentabilidade social, na medida em que o fazer do pescador não é valorizado, que sua prática artesanal não evolui no sentido de apropriar-se de técnicas e melhorias tecnológicas possíveis, bem como, a sua identidade venha a se deteriorar ao longo do tempo.

A relação entre fluxo turístico e o fornecimento de pescado aos bares e restaurantes da região, influencia, de certa forma, o valor do pescado e por conseqüência, a renda do pescador. Mesmo

assim, nenhum entrevistado afirmou que o turismo na região seria ameaça ao seu modo de produção ou ao seu exercício profissional, como o registrado nos municípios sob influência do reservatório de Três Marias, em MG (Felix, 2003).

Silva Montenegro et al (2001), em estudo etnoecológico, reconheceram três épocas da pesca do pitu, na região de Piranhas, incluindo Entremontes. Primeiro, a época dos pescadores mais antigos e experientes, reconhecidos pelos demais pescadores; em seguida, a época dos aprendizes e, por fim, a época da construção da Usina de Xingó.

Tilápia e tucunaré são mais abundantes na área do lago de Xingó à montante da usina e uma das razões seria a menor turbidez da água, que facilitaria o cuidado com a prole, característico do comportamento dessa espécie. Pescadores e entrevistados nos restaurantes afirmaram que houve impacto negativo no lago e no rio São Francisco, pela introdução do tucunaré, sendo espécie agressiva, que devorariam outras. Essa afirmação é ressaltada na literatura (Godinho e Godinho, 2003; Thé, 2004).

A diminuição do pitu é atribuída às barragens e, praticamente, não é encontrado à montante dela, no lago Xingó. Alguns entrevistados admitem que boa parte da razão da diminuição do pitu se deve à pesca excessiva. Os pitus se apresentam cada vez mais caros na região, a cada ano que passa, devido o aumento da procura e a falta durante períodos de pico de visitantes. Há, portanto, relação entre turismo e preço do pitu.

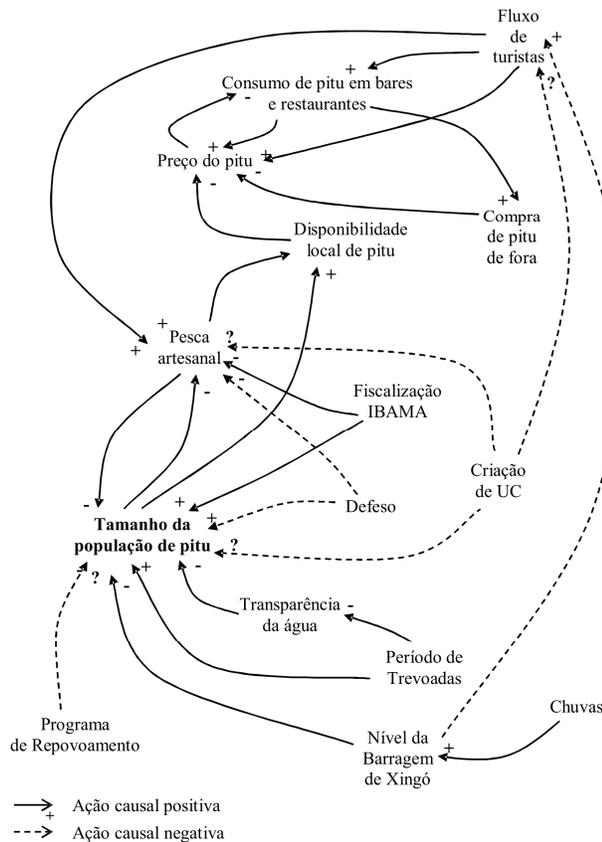
Em 2007, foi considerado “ano bom de pitu”, pois a procura não foi grande. Outro pescador de Piranhas citou caso, em que certo jovem colocara droga nos poços dos riachos, contaminando-os. Nessa situação, os pitus saíam agonizando, por falta de oxigênio e eram capturados e vendidos, mesmo contaminados.

Em Canindé, pescador afirmou que a quantidade de pescado caiu muito, ‘foi um desastre’ com a barragem. Trouxeram tucunaré e ele é predador de alevinos. Acabou o meio de sobrevivência. Afirma que pode ter sido proposital. Há 20 anos atrás uma pescada conseguia-se 10 Kg. Na época não havia os bares, vendia-se nas feiras. Na época havia atravessadores de Própria e Aracaju. Eles passavam recolhendo muito pescado.

No Acampamento Antônio Conselheiro,

pescador ressaltou um aspecto favorável a eles, o rio passava a 6 km, hoje passa a 3 km. Na época “tinha que buscar outra forma de viver”.

A análise sistêmica das relações entre o turismo na região e a base de recursos naturais, evidenciou os elementos em cadeia causal, visando à manutenção dos peixes e pitus do Rio São Francisco, por longo prazo (Figura 6).



**Figura 6** – Diagrama de influências ou de alças causais que relaciona turismo e a gastronomia, com ênfase na pesca do pitu, nos municípios de Canindé de São Francisco, Poço Redondo e Piranhas, em 2008.

Observando as relações causais entre turismo, o consumo de pitu nos bares e restaurantes e as populações de pitu do Rio São Francisco, o fluxo de turistas estimula positivamente o consumo do pitu. Por sua vez, o consumo amplia a compra do pitu no mercado local. A falta de pitu induz a sua compra fora do sistema. A compra estimula a pesca do pitu que atua reduzindo os estoques das populações no rio. O período de “trevoadas” é tido como período que auxilia na reprodução do pitu e parte desse fenômeno

estaria associado à diminuição da transparência da água.

O período de defeso inibe a pesca artesanal, seja pela existência do seguro, como da fiscalização do IBAMA. No entanto, não há de fato defeso para o pitu. Dessa forma, ainda é necessário avaliar com mais detalhe o efeito do defeso que serve para os peixes, no comportamento de pesca do pitu, pois pescadores que só pescam pitu, também recebem o benefício, o que deveria diminuir seu esforço de pesca nesse período. O pescador que pesca peixes variados e o pitu, também, em tese, reduziria seu esforço de pesca nesse período. O período de defeso coincide com o período de maior fluxo turístico, o que exerce uma pressão no sentido de ampliar a pesca, na medida em que não existam estoques congelados do produto. Há também, comportamento estabelecido de aumento dos preços no período de maior fluxo turístico e redução da disponibilidade do pitu. Há necessidade também de se estabelecer a dimensão da compra de pitu fora do sistema.

A fiscalização do IBAMA inibe a pesca artesanal, bem como sua compra pelos bares e restaurantes, dessa forma favorecem o aumento das populações do pescado no rio.

Os preços do pitu são influenciados pela sua maior ou menor disponibilidade no mercado local e pelo fluxo turístico, que influenciam na compra pelos bares e restaurantes. A complexidade dessa relação é maior, na medida em que os restaurantes buscam o produto para atrair a clientela. Segundo os entrevistados, os preços sofrem aumento, mas não proporcionalmente ao aumento do produto no mercado, que é sempre maior.

A criação de Unidade de Conservação Federal, Monumento Natural do Talhado do São Francisco está ainda em processo, o que impede afirmar sobre os efeitos na área de estudo. Da mesma forma, o projeto de repovoamento de pitu, do Instituto Xingó, juntamente com os pescadores, tende a favorecer o aumento das populações de pitu. Qualquer um desses processos depende do envolvimento das populações locais e da capacidade de gestão, caso contrário, poderá ter efeito contrário à conservação.

Considerando-se as relações causais do turismo com o consumo de peixes da região, pode-se destacar a influência do defeso na pesca e,

consequentemente, nas populações de peixes. O surubim e a dourada, estão entre os peixes que são fornecidos ao longo de todo ano e não há estoque no mercado local ou existiriam em baixa quantidade. Nessa abordagem pode-se pesquisar sobre a influência indireta de projetos de peixamento e repovoamento, realizados pela CODEVASF e parceiros no Baixo São Francisco.

Na perspectiva da sustentabilidade ecológica do *Macrobrachium carcinus* Linnaeus, 1758 (Pitu), em relação ao turismo, foram selecionados indicadores ambientais visando a sustentabilidade, a partir do diagrama de alças causais.

Os indicadores de pressão incluíram a produção de pescado de pitu desembarcado e vendido (kg variedade/esforço de pesca), a quantidade de pitu consumida nos restaurantes locais (kg/mês) e a quantidade de pitu comprada por bares e restaurantes, advindo da faixa do Rio São Francisco incluída nesse estudo (kg/mês).

Os indicadores de estado foram: quantidade de pitu comprado pelos restaurantes advindos de fora do sistema (kg/mês), disponibilidade de pitu local, de acordo com o número de respostas positivas a questionários com atravessadores, bares e restaurantes, tamanho da população de pitu, por ponto de pesca (número de indivíduos por ponto de pesca), tamanho médio dos indivíduos de pitu capturados por covo por ponto de pesca (cm/covo/ponto de pesca).

Os indicadores de respostas foram: o número de ações de fiscalização sobre a pesca de pitu e sobre os restaurantes locais (número de ações/mês), o número de ações de orientação aos turistas, para que não comprem pitus pequenos e nem fêmeas ovadas (número/mês), a quantidade de fêmeas ovadas fornecidas ao Instituto Xingó para o Programa de repovoamento (número de fêmeas ovadas/mês) e a quantidade de programas e campanhas de esclarecimento aos pescadores (número de programas ou campanhas/ mês).

## 7. CONCLUSÕES

A análise sistêmica das relações entre o turismo, pesca artesanal e a gastronomia, contribui com o estudo de sustentabilidade em várias dimensões, na medida em que considera a

multiplicidade de interações. Os indicadores de sustentabilidade selecionados representam referenciais para os gestores públicos e futuras pesquisas, na medida em que foram selecionados dos elementos que constituem a cadeia causal entre turista e populações de pescados. Dessa forma, os parâmetros resultaram de processo reflexivo sobre aspectos a serem monitorados, o que reforça a escolha da ferramenta analítica para esse estudo.

A comercialização do pescado está fortemente associada ao turismo, em especial ao pitu. A tilápia e o tucunaré, apesar de exóticos, estão inseridos nos cardápios entre os maiores volumes de venda, além de fazerem parte da dieta das populações locais. Os peixes, surubim e tubarana, só se mantêm nos cardápios devido ao fornecimento para distribuidores externos. A dinamicidade dos territórios pode ser expressa pela mudança contemporânea, trazidas pela barragem, bem como a redução das cheias e das espécies reofílicas e a incorporação da tilápia e tucunaré na dieta local.

Os preços crescentes do pitu estão associados a uma dinâmica da oferta e da procura, mas também, culturalmente, a cada fluxo turístico.

Projetos como o repovoamento dos pitus, liderado pelo Instituto Xingó e a criação de Unidades de Conservação são ações que caminham no sentido da sustentabilidade ecológica e podem contribuir para a sustentabilidade social e econômica dos pescadores, na medida em que regularia os estoques no Rio São Francisco.

## Agradecimentos

Agradecimentos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS) e à FUNCEFET pelo apoio às viagens de campo, a Daiane Borges dos Santos, Michele Alves dos Santos e Patrícia de Jesus Santos, estudantes do Curso Superior de Tecnologia em Ecoturismo/Gestão de Turismo do IFS, pelo auxílio nas oficinas participativas e à Profa. Ayda Vera Alcântara, pela identificação de peixe enviado ao Laboratório de Ictiologia da Universidade Federal de Sergipe e as bibliografias fornecidas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bellen, H. M. V. 2006. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV. 256 p.
- Bueno, N. P. 2005. Introdução à modelagem de sistemas complexos. IPE-USP - Programa de Seminários Acadêmicos, São Paulo. Seminário Temático - Complex, v. 1, p. 1-32.

- Endereço URL: [www.econ.fea.usp.br/novo/econ/complex.htm](http://www.econ.fea.usp.br/novo/econ/complex.htm). Acessado em: 10/01/2009.
- Britski, H.A.; Sato, Y.; Rosa, A.B.S. 1986. Manual de Identificação de Peixes da Região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco. 2 ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações – Codevasf, Divisão de Piscicultura e Pesca. 115 p.
- Coelho, P. A.; Lima, I. A. 2003. Cultivo do camarão-pitu, *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758) (*Crustacea, Decapoda, Palaemonidae*), em viveiros comerciais. Boletim Técnico Científico do CEPENE, Tamandaré, v. 11, n. 1, p. 233-244.
- Costa, F.J.C.B. (coord). 2003. Recomposição da ictiofauna reoflúvia do Baixo São Francisco. Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades desenvolvidas em terras na Bacia do São Francisco. Sub-projeto 1.3. Relatório final. Canindé de São Francisco: Instituto de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Xingó.
- Crepaldi, D. V.; Faria, P. M.C.; Teixeira, E. de A.; Ribeiro, L. P.; Costa, A.A.P.; Melo, D. C. de; Cintra, A. P. R.; Prado, S.de A.; Costa, F. A. A.; Drumond, M. L.; Lopes, V. E.; Moraes, V. E. de. 2006. O surubim na aquacultura do Brasil. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.30, n.3/4, p.150-158, jul./dez.
- Empresa de Turismo de Sergipe - Emsetur. 2008. Sistema de informação hoteleira de Sergipe SIH/SE: indicadores da hotelaria sergipana. Aracaju: EMSETUR.
- Faustino, F. ; Nakaghi, L. S. O. ; Marques, C. ; Makino, L. C. ; Senhorini, J. A. 2007. Fertilização e desenvolvimento embrionário: morfometria e análise estereomicroscópica dos ovos dos híbridos de surubins (pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* x cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum*). Acta Scientiarum, Biological Sciences. Maringá, v. 29, n. 1, p. 49-55.
- Fearnside. P.M. Human carrying capacity of the Brazilian rainforest. 1986. New York: Columbia University Press.
- Felix, S. A. 2003. Impactos das atividades turísticas sobre a vida dos pescadores profissionais do São Francisco. In: Godinho, H.P e Godinho, A. L. (org.). Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. Belo Horizonte: PUC Minas, Cap. 24. p. 448-458.
- Godinho, H. P.e Godinho, A. L. (orgs.). 2003. Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. Belo Horizonte: PUC Minas. 468 p.
- Gomes, L. J. 1998. Extrativismo e comercialização da fava d'anta (*Dimorphandra* sp): um estudo de caso na região de cerrado de Minas Gerais. Lavras: Universidade Federal de Lavras. Dissertação Mestrado.
- Governo do Estado de Sergipe, Secretaria de Planejamento, Superintendência de Estudos e Pesquisas. 2008. Sergipe em dados 2007. Aracaju/SE: Seplan: Supes.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama. Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. 2007. Estatística de desembarque pesqueiro: Censo estrutural da pesca 2006. Relatório final. Brasília, DF: abr.
- Lima, J. F. de (coord.) et al. 2003. Uma proposta de desenvolvimento sustentável para a região de Xingó. Canindé de São Francisco: Instituto de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Xingó, 192 p.
- Lima, F. C. T. e Britski, H.A. 2007. *Salminus franciscanus*, a new species from the rio São Francisco basin, Brazil (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). *Neotropical Ichthyology*, v. 5, p. 237-244
- Rotta, M. A. 2003. Ictiômetro para biometria de surubins (pintado e cachara). Comunicado técnico. Corumbá/ MS: CPAP Embrapa. Fev. Endereço URL : [www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/COT28.pdf](http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/COT28.pdf). Acessado em: 18/10/2008.
- Santos, R. F. dos S. 2004. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos.
- Secretaria de Estado do Turismo – SETUR. 2008. Pesquisa de demanda turística na alta estação. Aracaju/SE: SETUR: Única pesquisas.
- Silva Montenegro, S. C, Nordi, N. e Marques, J. G. W. 2001. Contexto cultural, ecológico e econômico da produção e ocupação dos espaços de pesca pelos pescadores de pitu (*Macrobrachium carcinus*) em um trecho do Baixo São Francisco, Alagoas-Brasil. INCI, nov., vol.26, n.11, p.535-540.
- Silva Montenegro. 2002. A conexão homem/camarão (*Macrobrachium carcinus* e *M. acanthurus*) no baixo São Francisco Alagoano: uma abordagem etnoecológica. São Carlos: UFScar, Tese Doutorado.
- Thé, A. P. G. 2004. Conhecimento ecológico, regras de uso e manejo local dos recursos naturais da pesca do Alto-Médio São Francisco, MG. São Carlos: UFScar, Tese Doutorado.
- Vargas, M. A. M. 1999. Desenvolvimento regional em questão: o baixo São Francisco revisitado. São Cristóvão: NPGeo/UFS, 279 p.

## ANÁLISE TEMPORAL DO PROCESSO DE CONURBAÇÃO NA REGIÃO DE LONDRINA-PR POR MEIO DE IMAGENS LANDSAT

### TEMPORAL ANALYSIS OF THE CONURBATION PROCESS IN THE REGION OF LONDRINA-PR THROUGH LANDSAT IMAGES

Maurício Polidoro

Licenciado em Geografia. Pós Graduando em Análise e Educação Ambiental em Ciências da Terra – Universidade Estadual de Londrina  
mauricio\_polidoro@yahoo.com.br

Mariane Mayumi Garcia Takeda

Geógrafa. Mestranda em Geografia Dinâmica Espaço Ambiental  
mariane.takeda@gmail.com

Omar Neto Fernandes Barros

Doutor em Geografia. Professor Associado da Universidade Estadual de Londrina  
onbarros@uel.br

#### RESUMO

O avanço da urbanização decorrido principalmente após a década de 60 no Brasil provocou grandes transformações nas relações sociais e na configuração dos espaços e redes urbanas no país. A conurbação, processo que segundo Villaça (1998) “ocorre quando uma cidade passa a absorver núcleos urbanos localizados a sua volta, pertençam a eles ou não a outros municípios” é um dos processos que acelerou a configuração social e morfológica das cidades. Neste contexto, a vinculação econômica e social dos municípios torna-se cada vez mais intensas existindo uma cidade central – neste caso, o município de Londrina - que acaba por polarizar a região e encetando a urbanização no seu entorno. A partir disso, foram utilizadas técnicas de sensoriamento remoto para a análise temporal do processo de conurbação na Região de Londrina e como a dinâmica metropolitana ocorre. Com a disponibilidade de imagens de satélite pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) em especial as LANDSAT (Land Remote Sensing Satellite), disponíveis gratuitamente com um catálogo que engloba imagens desde o ano de 1973, aliadas a softwares de Geoprocessamento, foi possível efetuar o tratamento, classificação e composição dessas imagens com o fim de verificar o processo de conurbação na área metropolitana de Londrina contribuindo assim para o planejamento regional, além de verificar as tendências de expansão dos municípios no seu entorno possibilitando a demarcação do perímetro urbano e áreas de expansão dos municípios, fundamentais para o planejamento físico-territorial e a preservação do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Urbanização, Região Metropolitana, Geotecnologias.

#### ABSTRACT

The progress of urbanization mainly seen after the 60's in Brazil caused great changes in social relations and the configuration of spaces and urban networks in the country. The conurbation, a process that according to Villaça (1998) "occurs when a city absorb the urban centers located around it, whether or not they belong to the other municipalities" is a process that accelerated the social setting and cities morphology. In this context, the economic and social ties of municipalities becomes increasingly intense with a central city - in this case, the city of Londrina - which polarizes the region and engage urban grow in its surroundings. From this, we used remote sensing techniques for temporal analysis of the conurbation process in the region of Londrina and the dynamic metropolitan occurs. With the availability of satellite pictures on INPE (National Space Research Institute) in particular LANDSAT (Land Remote Sensing Satellite), available on a free catalog that includes pictures from the year 1973, together with softwares of Geoprocessing, allied with processing, classification and composition of these images in order to verify the process of conurbation in the metropolitan area of Londrina contributing to regional planning, and check the trends of expansion of the municipalities in the surrounding area allowing the demarcation of boundaries and urban areas of expansion of cities, fundamental for physical-territorial and environment planning.

**Keywords:** Urbanization, Metropolitan Region, Geotecnologies.

## 1. INTRODUÇÃO

O alto grau de desenvolvimento das cidades brasileiras que se iniciou principalmente após a década de 60 provocou um crescimento desordenado das áreas urbanas e inúmeros problemas sócio-ambientais para a população residente nesses locais. O progresso das relações institucionais e informais entre as cidades, a explosão demográfica devido ao êxodo rural, o desenvolvimento econômico, contribuíram para a formação de algumas áreas metropolitanas e a geração de conurbações.

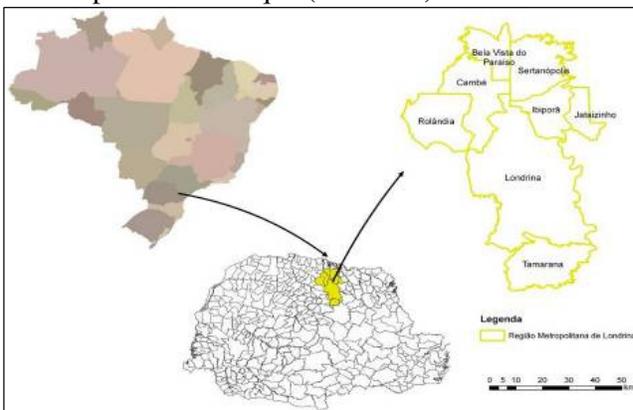
As estreitas relações que estas cidades mantêm entre si são, dentre outras causas, fatos que incitaram a criação de regiões metropolitanas em todo o Brasil. Londrina, cidade pólo econômico regional, teve a sua Região Metropolitana – RML - instituída pela Lei Complementar nº 81, em 17 de junho de 1998, alterada pelas Leis nº 86, de 07/07/2000 e nº 91, de 05/06/2002, sendo composta atualmente pelos municípios de Bela Vista do Paraíso, Cambé, Ibiporã, Jataizinho, Londrina, Rolândia, Sertanópolis e Tamarana.

Apesar da criação da Região Metropolitana de Londrina, a representatividade desta institucionalização em si, por meio de políticas públicas de desenvolvimento para as cidades da região, pouco ocorre. Diferente de outras regiões metropolitanas do Brasil – como em São Paulo, Recife – as cidades que formam este núcleo em Londrina não passam por conurbação intensa. Apesar da institucionalização da Região Metropolitana não depender unicamente do processo de conurbação, este é um dos fatores que acabam por tornar as relações das cidades limítrofes mais íntimas.

Neste sentido, o trabalho visa demonstrar, desde o período de 1989, o processo do crescimento das áreas urbanas das cidades que compõe a atual Região Metropolitana de Londrina. Neste estudo, foi aplicado o uso de geotecnologias na análise temporal do crescimento da mancha urbana de Londrina e entorno, nos anos de 1989, 1998 (data de criação da RML) e 2008, ano em que se completa 10 anos da criação da área metropolitana em estudo. Neste sentido, espera-se colaborar para as discussões acerca dos processos de crescimento das cidades, bem como das conurbações, explicitando os impactos ambientais e sociais decorrentes deste processo.

## 2. ÁREA DE ESTUDO

O recorte geográfico da Região Metropolitana de Londrina, com uma área de 4.286 km<sup>2</sup>, pode ser apreciado na **figura 1**. A RML está situada no Norte do estado do Paraná, sendo composta pelos municípios em destaque (amarelos).



**Figura 1** - Localização da Região Metropolitana de Londrina e municípios participantes. Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

**Quadro 1** - Área total e população dos municípios da RML (2007). Fonte: IBGE

Município	Área (km <sup>2</sup> )	População (2007)
Bela Vista do Paraíso	243	14.996
Cambé	495	92.888
Ibiporã	300	45.158
Jataizinho	159	11.244
Londrina	1.651	497.833
Rolândia	460	53.437
Sertanópolis	506	15.485
Tamarana	472	10.887
<b>Total</b>	<b>4.286</b>	<b>741.928</b>

Segundo dados do IBGE (2007) a Região Metropolitana de Londrina conta com cerca de 742 mil habitantes, pertencendo ao município de Londrina o maior número deles (497.833). Londrina é também o município de maior área com 1.651 Km<sup>2</sup>. O quadro abaixo (**Quadro 1**) mostra o total da população de cada município e a extensão em área de cada um deles.

### 3. MATERIAIS UTILIZADOS

Foram utilizadas imagens orbitais do satélite LANDSAT 5 cedidas pela Divisão de Geração de Imagens (DGI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Todas as imagens estão disponíveis gratuitamente no site do INPE (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>). As imagens adquiridas para o desenvolvimento deste trabalho são de 1989 com passagem em 03/08/1989; de 1998 com passagem em 25/06/1998 e, a referente ao ano de 2008 com data de 23/08/2008. Estes períodos foram escolhidos com o objetivo de avaliar-se a evolução da mancha urbana na área Metropolitana de Londrina desde o ano de 1989 (dez anos antes da criação da Região Metropolitana de Londrina), prosseguindo para 1998 (ano de instauração da RML) e de 2008, ano que a RML completou 10 anos de existência.

No desenvolvimento do trabalho foram necessários alguns ajustes para que as imagens se compatibilizassem com a base cartográfica da RML. O software empregado para a realização do georreferenciamento, das interpretações do uso do solo e cartografia foi o ArcGIS 9.2 produzido pela ESRI.

Para o cálculo da evolução da área ocupada pela mancha urbana no território em análise foi necessária a conversão de formatos dentro do software ArcGIS onde os arquivos em *shapefiles* (\*.shp) foram inseridos através do ArcCatalog dentro de um *geodatabase*. Este utilizado para agregação de dados num único banco e uniformização dos formatos. Esta técnica possibilita ainda que o próprio software calcule toda a área delimitada através da imagem de satélite podendo ser convertido em diferentes unidades de medida de acordo com os anseios do usuário.

A composição da imagem colorida (RGB) só é possível através da fusão de bandas espectrais, as quais são geradas através de softwares de

sensoriamento remoto e tratamento de imagens.

Conforme orientações do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, (disponível em [http://www.dgi.inpe.br/siteDgi/ATUS\\_LandSat.php](http://www.dgi.inpe.br/siteDgi/ATUS_LandSat.php)) são recomendadas para as imagens LANDSAT, as seguintes combinações na confecção de imagens coloridas:

**Bandas 1, 2 e 3** são imagens em "cor natural", com boa penetração na água, realçando as correntes, a turbidez e os sedimentos. A vegetação aparece em tonalidades esverdeadas.

**Bandas 2, 3 e 4** define melhor os limites entre o solo e a água, ainda mantendo algum detalhe em águas pouco profundas, e mostrando as diferenças na vegetação que aparece em tonalidades de vermelho.

**Bandas 3, 4 e 5** mostra mais claramente os limites entre o solo e a água, com a vegetação mais discriminada, aparecendo em tonalidades de verde.

**Bandas 2, 4 e 7** mostra a vegetação em tons verdes e permite discriminar a umidade tanto na vegetação como no solo.

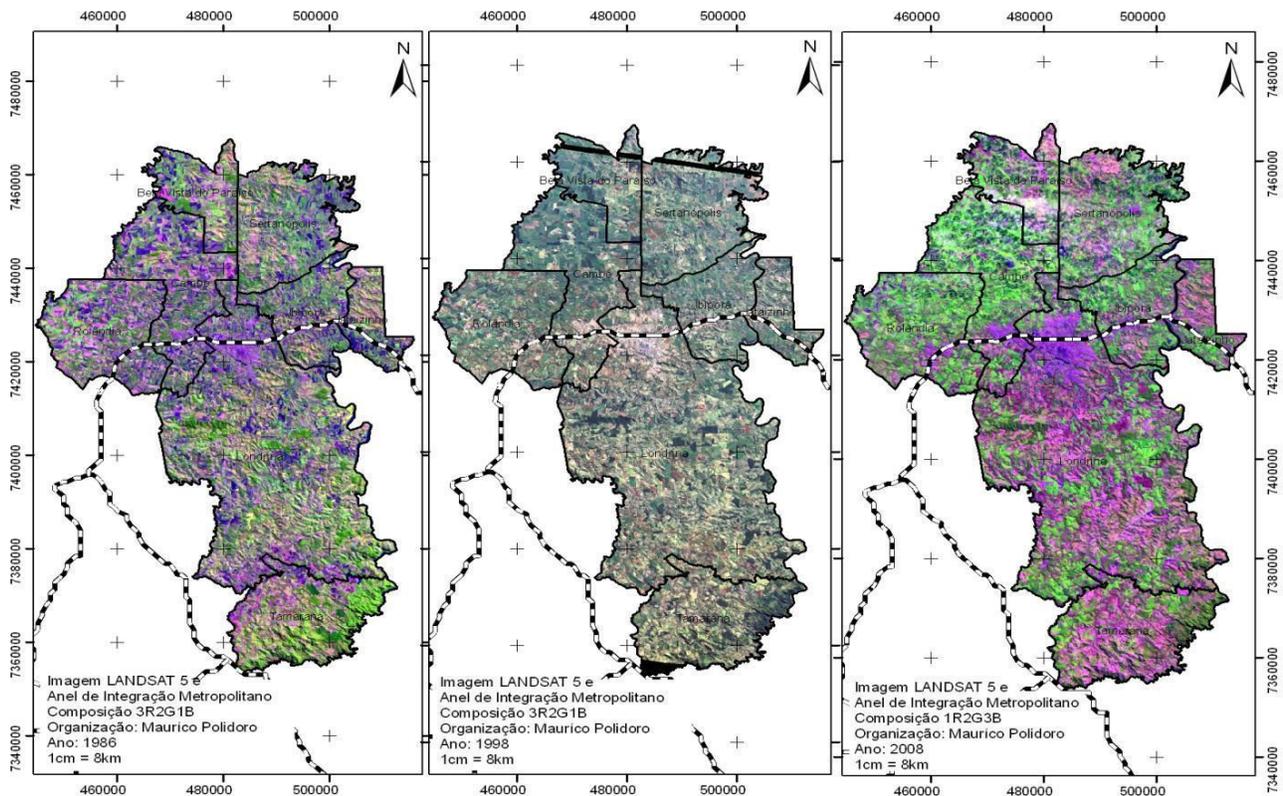
O software ArcGIS 9.2 foi utilizado para gerar composição pseudo-cor RGB de cada imagem de satélite (Figura 3), e no software ERDAS, através da técnica de classificação supervisionada, o realce das áreas urbanas. A composição 3R, 2G, 1B foi utilizada para os anos 1986 e 1998, pois permitiram bem delimitar as áreas urbanas. A composição 1R, 2G, 3B, utilizada para o ano de 2008 foi a que melhor definiu as áreas urbanas para esse período. Desse modo após esta etapa foi possível estimar o crescimento da área edificada na região em análise.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

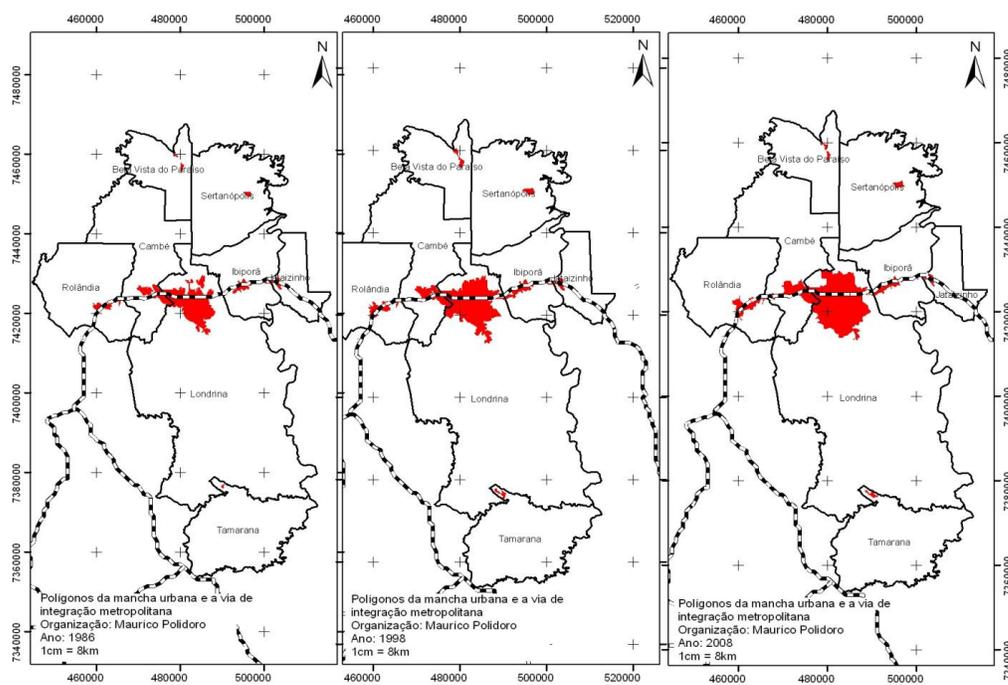
A figura 2 mostra a composição colorida das imagens LANDSAT 5 nos períodos selecionados. As diferentes composições das pseudo-cores apresentadas na imagem não interferiram na classificação pretendida, pois se buscou compor as bandas que melhor destacassem a mancha urbana. Dessa forma, a figura permite avaliar a evolução da mancha urbana na área metropolitana de Londrina nos anos de 1989 1998 e de 2008.

Considerou-se como área urbana aquela onde o uso do solo era ocupado por edificações. Na figura 3 foram delineadas as manchas urbanas de acordo com as classificações efetuadas nas imagens

LANDSAT. A figura permite delimitar a evolução temporal dos sítios urbanos de Londrina e seu entorno. A rodovia federal BR-369 parece estruturar o crescimento das áreas de edificações.



**Figura 2** – Mosaicos da Imagem LANDSAT 5 nos três períodos de análise e a localização do eixo de integração metropolitano.



**Figura 3** – Polígonos da expansão das áreas edificadas nos três períodos e o eixo de integração metropolitano.

**Tabela 1** - Evolução, por quilômetros quadrados, da mancha urbana na região de Londrina.

<u>MUNICÍPIO</u>	<u>ÁREA URBANA (KM<sup>2</sup>) EM EVOLUÇÃO</u>		
	<u>1986</u>	<u>1998</u>	<u>2008</u>
<u>Londrina</u>	<u>79.827</u>	<u>109.605</u>	<u>149.418</u>
<u>Cambé</u>	<u>16.025</u>	<u>18.047</u>	<u>27.891</u>
<u>Ibiporã</u>	<u>6.941</u>	<u>9.668</u>	<u>11.432</u>
<u>Jataizinho</u>	<u>5.086</u>	<u>5.086</u>	<u>5.415</u>
<u>Rolândia</u>	<u>7.943</u>	<u>11.685</u>	<u>19.894</u>
<u>TOTAL</u>	<u>115.822</u>	<u>154.091</u>	<u>214.05</u>

**Tabela 2** - Evolução, por habitantes, na região de Londrina. Fonte: Censos IBGE/SIDRA (1980, 1990 e 2007).

<u>MUNICÍPIO</u>	<u>TOTAL DA POPULAÇÃO (em habitantes)</u>		
	<u>1980</u>	<u>1990</u>	<u>2007</u>
<u>Londrina</u>	<u>301.696</u>	<u>390.100</u>	<u>497.833</u>
<u>Cambé</u>	<u>53.857</u>	<u>73.842</u>	<u>92.888</u>
<u>Ibiporã</u>	<u>27.621</u>	<u>35.168</u>	<u>45.158</u>
<u>Jataizinho</u>	<u>9.551</u>	<u>10.428</u>	<u>11.244</u>
<u>Rolândia</u>	<u>41.452</u>	<u>43.776</u>	<u>53.437</u>
<u>TOTAL</u>	<u>434.177</u>	<u>553.314</u>	<u>700.560</u>

Com a delimitação dos polígonos referentes às áreas urbanas, no ArcGIS foi possível o cálculo da evolução das áreas construídas na região (RML). A Tabela 1 mostra a evolução, por período, das áreas das manchas urbanas em cada município em processo de conurbação.

O município de Jataizinho foi o que teve a menor taxa de evolução da mancha urbana, equivalente ao crescimento da sua população. O fato do município de Jataizinho apresentar a menor taxa de crescimento deve-se provavelmente a alguns fatores físicos limitantes, como a falta de áreas de fácil transformação para a expansão urbana. O Rio Tibagi é limítrofe oeste deste município com o de Ibitiporã. O sítio urbano de Jataizinho está localizado em sua maior parte na várzea do Tibagi, assim como, seu lado leste apresenta relevo acidentado. A falta de políticas públicas para alavancar outros potenciais do município (como o turismo) também colaboram para suas baixas taxas de crescimento (populacional e areolar).

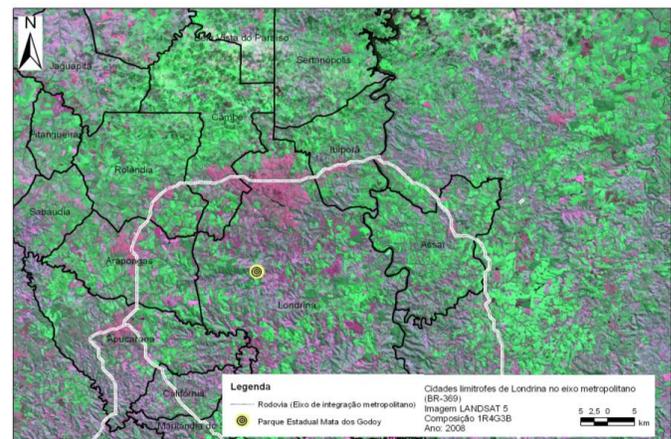
A tabela 2 apresenta o crescimento populacional dos municípios em processo de conurbação com Londrina e evidencia a forte concentração para essa cidade (71 % da população).

Este avanço populacional demonstra, por si mesmo, a importância regional de Londrina e sua influência sobre o entorno, fazendo com que este município reafirme seu papel na organização do espaço regional. Organização esta, segundo Ota (2007), faz com que o município de Londrina desempenhe funções de centro metropolitano com ações extra-regionais, principalmente na área de saúde e educação. No estado do Paraná Londrina representou para o ano de 2006 o quarto PIB estadual (IBGE, 2008), além da representatividade do município perante a área de tecnologia, sobretudo com o projeto Londrina TECNOPOLIS (2009) que inclui este município no eixo de desenvolvimento composto também pelos municípios de Cornélio Procopio a leste e Apucarana a oeste.

Essa representatividade econômica, entretanto possui inúmeros reflexos sócio-ambientais no município de Londrina. A urbanização consolidada no centro da cidade (onde existe uma alta densidade vertical) não é igualitária no restante do espaço urbano (Vizintim et. al., 2004). Na última década o aumento de condomínios fechados, tanto em

Londrina quanto nas cidades vizinhas, mais afastados do “eixo de integração” tem criado vazios urbanos e a infra-estrutura existente torna-se obsoleta. Este fenômeno também foi observado em Los Angeles conforme Ojima (2007) onde houve uma redução significativa na densidade urbana da região central, sobretudo pelo avanço nas regiões periféricas em detrimento da importância desempenhada pelo centro urbano consolidado.

No recorte em análise, apesar dos municípios de Arapongas e Apucarana não serem membros da Região Metropolitana de Londrina, existe uma clara tendência de conurbação entre esses, o que reforça o papel de município polarizador que Londrina possui e o fortalecimento da região norte paranaense perante a economia do Estado. Na Figura 4, imagem do satélite LANDSAT 5 - ano de 2008, referente ao recorte da porção oeste do município de Londrina com Cambé e ao sul os municípios limítrofes de Arapongas e Apucarana essa conurbação pode ser apreciada.



**Figura 4** – Cidades limítrofes conurbadas com Londrina (Arapongas e Apucarana não integrantes da RML) e o eixo de integração.

É possível observar na imagem que mais uma vez a BR-369 (rodovia pedagiada de pista dupla) é de fundamental importância na integração metropolitana, pois possibilita a rápida circulação entre os municípios de Apucarana, Arapongas, Rolândia, Cambé e Londrina. Tal fato incita a integração entre estes municípios e conseqüentemente proporciona uma maior oportunidade de desenvolvimento econômico para a região. O anel de integração, formado pela BR-369 figura 4, resultou na proposição do projeto Consórcio Público Arco

Norte, idealizado pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina – IPPUL. O projeto visa, dentre outras atividades, a construção de um aeroporto de cargas na porção centro-norte do município de Londrina possibilitando dessa forma o desenvolvimento econômico alavancado pelo potencial agropecuário da região. Tal proposição enfrenta resistência de setores ambientais da cidade, pois o mesmo seria instalado próximo ao Parque Estadual Mata dos Godoy (indicado na **figura 4** com círculo amarelo). Estudos recentes (Nascimento e Barros, 2009) demonstram que Londrina é o grande pólo centralizador da região, apresentando sempre os melhores índices sócio-econômicos, A RML possui contrastes maiores em seus índices quando comparado como o Arco Norte. Sem uma forte política regional alguns municípios da RML (os que possuem sede municipal fora do eixo da BR-369) continuarão apresentar menores índices econômicos e pouca diversidade de bens e serviços, dependendo cada vez mais de Londrina para atender necessidades complexas de suas populações, como hospitais e médicos especializados ou mesmo na área de educação universitária entre outros.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As imagens de satélite bem como as geotecnologias empregadas em suas análises são primordiais para estudos como o proposto neste trabalho. Tendo em vista que as manchas urbanas também servem como método de análise de regiões conurbadas, a associação imagens, tecnologias e evolução do uso do solo permitiram uma boa apreciação da evolução urbana na região em estudo.

A existência da via de integração (BR-369) na região em análise mostra-se primordial e norteadora para o desenvolvimento e integração metropolitana, pois permite o fluxo das mercadorias e pessoas além de açodar a ocupação urbana no seu entorno. Entretanto, é de extrema necessidade que tais ocupações sejam fiscalizadas e planejadas tendo em vista o crescimento populacional, com seu respectivo avanço areolar, promover ocupações em áreas não recomendadas por lei (Polidoro, 2009).

Apesar do Consórcio Arco Norte prever inúmeros projetos que visem à melhoria e desenvolvimento do entorno metropolitano de

Londrina, existem claros avanços que devem ser percorridos como o fortalecimento institucional da própria Região Metropolitana. Nem todos os municípios da RML encontram-se conurbados, porém necessitam de ações e políticas de integração e desenvolvimento – e melhor articulação no planejamento da ocupação e uso do solo.

A integração metropolitana é uma excelente política de desenvolvimento regional. Para tanto, deve-se estabelecer diretrizes de ocupação do solo urbano, em nível metropolitano, para que o desenvolvimento econômico esteja em consonância com o desenvolvimento social e ambiental. No caso em apreço parece oportuno iniciar essa integração a partir dos municípios do Arco Norte, procedendo após a paulatina integração dos municípios da RML que não possuem sua sede municipal ao longo da BR-369.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Universidade Estadual de Londrina (UEL) pelo apoio cedido ao projeto “Região Metropolitana de Londrina ou Arco Norte? Uma Análise Cartográfica” registrado com nº 470220/2004-4.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais. divisão de geração de imagens. disponível em: [www.dgi.inpe.br/](http://www.dgi.inpe.br/). acesso em: 15 de fevereiro de 2009.

Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística - Ibge. 2007. estimativa da contagem populacional para. disponível em: [www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php](http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php). acesso em: 20 de fevereiro de 2009.

Londrina Tecnopólis. 2009. disponível em: <http://www.adetec.org.br/servicos/?id=56>. acesso em: 15 de maio de 2009.

Ojima, R. 2007. dimensões da urbanização dispersa e proposta metodológica para estudos comparativos: uma abordagem socioespacial em aglomerações urbanas brasileiras. revista brasileira de estudos da população. v.24, n.2, p.277-300.

Nascimento, G; Barros, O. N. F. 2009. análise sócio-econômica da região metropolitana de londrina e arco norte. anais do egal - encontro latino americano de geógrafos. montevidéu. p. 1-12.

Ota, C. H. T. 2007. O desenvolvimento integrado de londrina (pr) e o potencial de geração de emprego. dissertação de mestrado. 177p.

Polidoro, M., Pereira Neto, O. 2009. análise do processo de evolução da mancha urbana em londrina por meio das técnicas de sensoriamento remoto. anais simpósio brasileiro de sensoriamento remoto. p. 4797-4804.

Projeto Londrina arco norte. 2009. disponível em: <<http://www.pr.gov.br/sedu/comel/programas.html>>. acesso em: 13 de maio de 2009.

VILLAÇA, F. 1998. espaço intra-urbano no brasil. estúdio nobel: lincoln institute.

Vizintim, M; Barros, O.N.F.; Mello, N. A.; Théry, H. 2004. londrina, de la ville pionnière a la à la maturité. m@ppemonde 73(1). <http://mappemonde.mgm.fr/num1/art04106.html>

*Artigo de Comunicação*

## **MUDANÇAS NA ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO AGRÁRIO DO NORDESTE BRASILEIRO: UM ESTUDO ANALÍTICO**

### **CHANGES IN THE BRAZILIAN NORTHEAST AGRARIAN SPACE: AN ANALYTIC STUDY**

Luciano Ricardio de Santana  
Universidade Federal de Sergipe - NPGE0  
gladiuslucius@yahoo.com.br

#### **RESUMO**

O trabalho destina apresentar as principais análises sobre a mudança no espaço agrário nordestino, enfatizando os elementos que caracterizam as metamorfoses no espaço rural da Região Nordeste.

**Palavras-chave:** Espaço Agrário, Agricultura, Agricultura Familiar, Pluriatividade e Região Nordeste.

#### **ABSTRACT**

The work destines to present the principal analyses into change in the Northeastern agrarian space, emphasizing the elements that characterize metamorphosis in the agrarian space in Northeast Region.

**Keywords:** Agrarian Space, Agriculture, Family Farming, Pluriactivity and Brazilian Northeast Region.

## 1. INTRODUÇÃO

A Organização do Espaço Agrário Nordestino apresentava o processo produtivo que não fazia uso do capital acumulado para formação do mercado interno e, também, não concebia esforços para reversão das desigualdades sociais presentes na própria efetivação interna do modo de produção.

A base do processo de acumulação capitalista dominante no Brasil, em especial, no Nordeste tomava contornos mais perceptíveis devido à abrangência lucrativa do modo de produção voltado para exportação, o qual persiste como forte reconhecimento regional de uma elite voltada ao seu pioneirismo no processo produtivo exportador.

Apesar da forma de produção e do modo de acumulação, ou do destino dado ao excedente (destinar o excedente para o mercado externo), o processo, decorrido sete séculos depois, apresenta desgaste e amplia as desigualdades. O processo produtivo agrícola no Nordeste, destinado para exportação ou pautado na reversão do excedente para o mercado externo, favorece o aparelhamento financeiro para continuação do *status quo* da elite regional. A elite dominante é amparada pelos aparelhos do Estado, dando “conformidade ou integração de interesses” para a preservação da posição social privilegiada da pequena elite em detrimento a maioria da população.

Por conseguinte, a estrutura produtiva passa assumir outras funções ou engendrar novas formas produtivas, que adentram na realidade agrícola nordestina, dando outras configurações ao espaço agrário. Tais mudanças são apenas concretizadas nas contínuas necessidades do Capital para expandir-se em direção às áreas onde o processo de expropriação do excedente recomeça em ciclos ininterruptos.

A Organização do Espaço Agrário Nordestino está contido dentro de uma ótica de abrangência das mudanças no processo produtivo agrícola que converge, na sua totalidade, à realidade da Economia Brasileira, no seu atual estágio de dinamismo econômico-produtivo-social, estruturando-se dentro do uso capitalista do espaço rural.

Este artigo propõe uma análise sobre o processo de mudança no espaço agrário nordestino, concentrando-se no estudo sucinto das ações que possibilitam explicitar ou observar o estado atual das

modificações no sistema produtivo-social agrícola nordestino, o qual define o espaço rural do Nordeste e sua participação na amplitude da economia brasileira. Para Tal, discutem-se, no primeiro momento, as transformações produtivas no espaço agrário nordestino.

Em seguida, explicitam-se as Mudanças no Espaço Agrário do Nordeste, particularizando os impactos provocados pela insurgência das novas formas de produção no processo de transformação do rural nordestino. Ademais, estuda-se, logo após, a Pluriatividade e o processo de mudança no espaço agrário do nordeste, além da participação das transformações na Agricultura Familiar na reestruturação do Espaço Rural do Nordeste.

## 2. TRANSFORMAÇÕES DA FORMA PRODUTIVA NO ESPAÇO AGRÁRIO NORDESTINO

A caracterização das mudanças ocorre de forma concentrada em alguns pontos de ascensão de práticas localizadas (como a soja, a agricultura irrigada), não deixando pista sobre o surgimento das novas atividades agrícolas ou respostas ao atual estado de transformação produtiva na agricultura da Região Nordeste no final do Século Vinte e início do Século XXI.

Para Silva e Veras (1999), há uma outra lógica no entendimento das mudanças na transformação produtiva do espaço agrário nordestino que completa ou até generaliza.

Dentro da lógica sobre as mudanças produtivas no espaço agrário do nordeste, oferece-se o fato concernente, na verdade, às transformações e às reconstruções deste espaço. A mudança na forma produtiva é interna à lógica puramente determinista das ações que serão almejadas dentro do espaço e para a reconstrução deste.

Segundo Santos (2002), “as novas presenças técnicas vêm agindo e transformando o território”; isto imbuir na contextualização “os sistemas de objetos e sistemas de ação que formam o espaço” podem ser usados na (re)construção do espaço (Santos, 2002). A partir desta informação, é possível compreender a forma de mudança imposta ao espaço agrário nordestino. O próprio *locus* dos sistemas reformador do espaço rural se conforma com a

situação imposta pela nova ordem técnica, pelas ações transformativas da sociedade e economia e pela implantação de novos objetos que transfiguram meio rural no Nordeste.

O que realmente houve de novo no processo de reordenamento produtivo no espaço rural do Nordeste (em princípio, no semi-árido, é mais plausível perceber o espaço agrário em mudança)? O que realmente houve de novo no processo de mudança? Diga-se de passagem, não se realiza de forma gradativa no Nordeste. Realmente, percebe-se que, no espaço agrário nordestino, ocorrem as mudanças que possibilitaram transformações rápidas em pontos específicos no contexto rurais frente à expansão da economia da região

Conforme Abramovay (2002), o processo de mudança anda junto à inclusão de territórios social e economicamente atingidos pela síndrome da pobreza sistêmica que afeta a população nas regiões rurais do Nordeste. O sistema particular de mudanças, que articula os instrumentais, beneficia a expansão da técnica e das ações propícias à concretização de políticas públicas e a introdução de novas formas produtivas do espaço agrário e implantação de projetos de inclusão social.

O propósito das mudanças na organização do espaço agrário nordestino também está focado no processo de inclusão do próprio território rural e dos seus agentes às benesses da modernização do sistema de produção que engendram na estrutura agrícola uma nova dinâmica que re-caracteriza o espaço rural e concebe uma nova gama de articulações produtivas e socioeconômicas.

O fundamento do sistema é a apresentação de sua prioridade na busca pela transformação ou formalização do círculo de construções ou reconstrução do espaço agrário, dinamizando, ou gerando, inovações produtiva dentro meio rural nordestino. Este fato estabelece, como consequência, uma nova conformação do território rural nordestino. As mudanças no espaço agrário nordestino apresentam-se atreladas ao procedimento de transformação tecnológica e da adoção de novas formas de manejo dos recursos naturais. A base de produção tradicional, que, dantes, impera no espaço agrário nordestino (culturas agrícolas de subsistências, inclusive), encontra-se submersas na nova forma (modernizadora) que envolve as relações

entre os agentes e o espaço rural modificado, atando-se à nova lógica produtiva que abarca o território rural do Nordeste, baseando-se, pois, num processo de modernização limitada a fatores decisivos e influentes:

De acordo com Abramovay (1997), o processo de modernização da agricultura nordestina relaciona-se diretamente com as mudanças técnicas na própria organização produtiva e na iniciativa de “empresários inovadores” que dispõem de farta disponibilidade de recursos (naturais, humanos, financeiros e infra-estruturais) para dar conformidade aos empreendimentos localizados.

Para Alencar Jr. (2003), em relação ao campo social, as mudanças envolvem a população dentro das ações mobilizadoras e implementadoras do desenvolvimento local, que passam a englobar os processos associativos de produção agrícola, viabilizando a “sobrevivência da grande população que vive dentro da visão da agricultura familiar”; além de viabilizar, também a “prática da economia solidária entre os grupos associativos”, estando consociado às propostas do projeto de cidadania e de inclusão social através da formação de pessoas para atuarem como promotoras do desenvolvimento no meio rural nordestino.

A partir desta análise sobre a mudança no espaço agrário nordestino, descobre-se que as transformações são elencadas por um grupo de fatores que preponderantemente adentram o território rural nordestino com o objetivo de alicerçar uma nova dinâmica econômica de formação ou transformação do espaço agrário. O que dá origem ao processo de modificação das estruturas produtivas que atuam no construto do espaço rural, possibilitando o surgimento de significativos elementos que proporcionam a explicitação das transformações:

- Mudanças na estrutura produtiva familiar;
- Fortalecimento do associativismo e do cooperativismo;
- Implantação de novas práticas agropastoris; e
- Introdução novas práticas agrícolas (novos cultivares) e não-agrícolas.

A próxima linha de discursão deverá observar o que realmente é pautável como forma coerente de explicitação das transformações nos territórios rurais do Nordeste, além do entendimento acerca do

problema das mudanças no espaço agrário nordestino, que norteia a lógica através do conhecimento da real existência de inovadores elementos que modificam o sistema produtivo e que constituem os atuais fatores (tecnologia, políticas agrícolas e ações coletivas dos agricultores) que auxiliam a metamorfose do espaço rural nordestino. Com tal análise, percebe-se utilidade da difusão de inovadoras práticas agrícolas e não-agrícolas no Nordeste: Pluriatividade, pastoreio combinado, agricultura familiar inovada (inovações no sistema produtivo agrícola familiar), agronegócios e agroindústrias, agricultura orgânica e implemento de novas formas de ações coletivas no meio rural. Assim, impelem-se questionamentos acerca dos impactos de tais ações inovadoras no processo de transformação do espaço rural nordestino.

### **3. MUDANÇAS NO ESPAÇO AGRÁRIO DO NORDESTE: IMPACTOS PROVOCADOS PELA INSURGÊNCIA DAS NOVAS FORMAS DE PRODUÇÃO NO PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DO ESPAÇO RURAL NORDESTINO**

As novas formas (econômicas) de produção do espaço agrário na Região Nordeste são conhecidas como objetos e ações que agem no processo de reconstrução do espaço, delimitando assim, o seu atual aspecto ou redefinindo o seu novo estado através da percepção das dinâmicas internas (sociais, políticas e econômicas) que afetam a essência do sistema produtivo e a totalidade do território rural. A partir destas afirmações, os novos elementos oferecem meios necessários para uma efetiva reconstrução do meio rural nordestino, mesmo incorrendo a práticas produtivas que agem no espaço e nos seus atores de forma irreversível. A pluriatividade e agricultura familiar inovada surgem no meio rural do nordeste como “crias” das novas ações localizadas que impactam o espaço rural desta região.

#### **3.1 Pluriatividade e o processo de mudança no espaço agrário do nordeste**

Para Alves et al. (2005), o desenvolvimento dos espaços rurais nas sociedades de países subdesenvolvidos (como é notado no nordeste

brasileiro) depende, exclusivamente, não somente do “dinamismo do setor agrícola, mas também da sua capacidade de atrair outras atividades econômicas”. Para os autores, a “descentralização econômica e a disseminação espacial dos serviços criaram condições para que plantas industriais se instalassem em áreas rurais”. Isto promove processo de “expansão das cidades” que facilitara o acesso das populações rurais aos bens e serviços urbanos: “Isso fez com que fosse sendo reduzida a distância física e social entre populações urbana e rural”.

A pluriatividade surge como nova forma concebida pelo processo de desenvolvimento interno ocorrido no âmbito do espaço rural, gerando meios que são utilizados pela coletividade agrícola nordestina, originadas de uma nova lógica interligada à forma pluriativa que domina o chamado “Novo Rural”; descaracterizando sociedades baseadas num sistema tradicional de produção agrícola.

No caso do Nordeste, entende-se que a pluriatividade constitui atividade emerge a região numa nova lógica de reprodução ampliada, surgindo como paradigma à forma de empreendimento do desenvolvimento sustentável no espaço agrário nordestino. Para tal fato, propõe-se indicar os direcionamentos mais propícios às sua implantação, tratando a pluriatividade como nova fase de formação do emprego e renda nas áreas rurais da região, onde há um imperativo predominante da pobreza.

Concomitantemente, de acordo com Alves (2002), há uma pretensão que viabiliza a identificação de estratégias que são elaboradas pelos camponeses ao utilizarem-se da pluriatividade, esboçando a necessidade de uma participação ativa do poder público na sua efetivação, originando os “termos de políticas de desenvolvimento que atendem a essa realidade”. Conclui o autor que a pluriatividade é, a forma única de (re)organização do espaço rural sem que haja uma transmutação dos agentes para outros espaços: “[...] a pluriatividade representa uma das estratégias que os grupos elaboram para assegurar a permanência da família no campo e a sua reprodução como tal, quando não é possível consegui-las somente com a produção da terra [...]”. (ALVES, 2002)

A pluriatividade é uma forma de implementação de ações e objetos que ofertam, de forma eficiente e inovativa, os agentes e o territorial rural nordeste, envolvendo-os nos processos produtivos agrícolas e

não-agrícolas que capacitam uma nova forma de atuação direta sobre o construto do espaço rural. Para tanto, os agentes envolvidos (sindicatos de trabalhadores rurais, associações de agricultores e o Estado) empreendem as ações pluriativas como formas alternativas de usufruir os benefícios através do manejo eficiente dos recursos e implantação dos projetos que redefinem o espaço agrário nordestino. Porém a conscientização parte do poder público e expande-se para todos os demais agentes:

Para Alves et al. (2005), há presença de uma nova dinâmica no espaço rural, reconfigurando-o como espaço envolto num outra forma: o "novo rural". Como consequência, o "processo de modernização tecnológica" apresenta uma dinamização mais acentuada para a economia e para agricultura local e, por isso, promove uma economia mais dinâmica ao contrário das formas econômicas tradicionais agrícolas impostas ao espaço rural.

Desta feita, o espaço agrário no Nordeste é redefinido dentro desta nova gama de dinâmicas inovativas que utilizam a pluriatividade como forma de empreender, conjuntamente, as ações e os objetos que integram as bases modificadoras do espaço rural nordestino. Daí visualiza-se que a estrutura pluriativa deve estar intergrada à agricultura familiar sob a aparência de outras formas ligas ou não à agricultura, além do reordenamento do espaço rural da região.

### 3.2 Agricultura Familiar e as transformações no Espaço Rural do Nordeste

Ao se compreender o processo de introdução das ações pluriativas e seus objetos na recriação do espaço agrário nordestino, almeja-se observar que a própria alma do sistema produtivo agrícola do Nordeste, a agricultura familiar, é ponto central de atuação dos projetos de introdução de novas práticas agrícolas e não agrícolas. Por conseguinte, pede-se um forte entendimento das mudanças sugeridas ao espaço rural nordestino, iniciando-se pela fomento dos avanços na forma agrícola familiar.

Ademais, para observa a participação da agricultura familiar inovada, é indispensável apresentar o seu estágio atual nos últimos decênios do Século Vinte, no Brasil, inclusive no Nordeste, particularizando seu crescimento proporcional e sua maior integração à lógica de mercado agrícola.

Entretanto, a pequena produção, que, segundo Abramovay (1997), é calcada na agricultura de baixa renda (de subsistência) e se encontra sobe considerações relativas ao seu desempenho econômico como unidade produtiva, constrói uma conceituação estigmatizante da agricultura familiar:

Para Baiardi (1999), a agricultura familiar brasileira (em especial a nordestina) depende das ações, instituições e redes de cooperação que "resolvam os problemas de escala e que tenham interfaces com o sistema nacional de inovações e, em menor grau, de legislações protecionistas que, de certo modo, destoam das tendências no âmbito da OMC". No caso restrito da forma de Agricultura Familiar no Nordeste, corresponde dizer que uma nova construção da estrutura tradicional de agricultura familiar só ocorre de forma gradativa, estando, agora, assumindo um diferencial que contém uma etapa importante da forma de produção familiar alçada no cooperativismo ou associativismo, convergindo para uma necessária mudança na própria essência das transformações do espaço agrário da região nordestina.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As transformações nas formas produtivas no Nordeste criaram condições para reconstrução do espaço rural desta região. O processo produtivo tradicionalmente limitado à cana-de-açúcar dá lugar, cinco séculos depois, a uma nova *démarche* do território rural nordestino, implantando modificações na base produtiva, promovendo a difusão de outras formas de ações e objetos que redefine o construto do espaço agrário na Região Nordeste.

Ademais, origina-se um outro espaço garantido pela propagação de novas ações produtivas pautadas em práticas mais modernas para a produção agrícola. Os impactos ocorridos promoveram a emergência de uma agricultura familiar a moldes modernos e o surgimento de atividades agrícolas inovadoras; aliadas também às práticas não agrícolas, que se denominam por Pluriatividade. Por conseguinte, entende-se que a estrutura da agricultura familiar encontra-se, num primeiro instante, atrelada aos resquícios das formas tradicionais de produção agrícola. Mas, atualmente, fomenta-se estudos que concebem a agricultura familiar uma compreensão

mais propícia dentro de um contexto inovador em que se engaja estrutura atual de atividade agrícola familiar.

Ao sair do atraso motivado pela concentração da agricultura familiar na prática agrícola de subsistência, a forma de produção agrícola familiar evolui e, como tal, adere-se às modernas iniciativas produtivas para a agricultura regional que se destinam estimular intervenções generalizadas no espaço agrário do Nordeste, modificando as ações coletivas dos agricultores; além de causar uma metamorfose no modo de produção agrícola tradicional e no meio rural da região.

Portanto, com os avanços da Agricultura Familiar e a influência da Pluriatividade, surge uma outra forma de composição do espaço rural nordestino. Desta forma, adere-se a questão da conscientização dos agentes (agricultores nordestinos) ao intuito de mobilização dos atores rurais sobre um novo paradigma que defende as mudanças no espaço agrário da Região Nordeste, criando um outro cenário centrado na introdução de novas formas de produção ou práticas inovadoras que são ou não relacionadas à agricultura; empreendendo uma nova dinâmica na atual etapa de reconstrução do espaço rural nordestino.

A mudança na base de produção e nas ações dos agentes que compõe o meio rural nordestino (agricultores) favorece a propagação dos objetos e práticas de transformam o espaço agrário em sua totalidade.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abramovay, Ricardo. 1997. Agricultura familiar e uso do solo. São Paulo em Perspectiva, abr/jun, v.11, n.2, p.02. Endereço URL: . Acessado em 02/10/2006.

\_\_\_\_\_. 2002. Diversificação das economias rurais no Nordeste. IN: Relatório final, Brasília, p.03-18. Endereço URL: .Acessado em 02/10/2006.

Alencar JR., José Sydrião de. 2003. Semi-Árido, Fome e Pobreza: a falta de foco nas estratégias de desenvolvimento para o Nordeste. IN: seminário Especial Fome e Pobreza, Estudos e Pesquisas, nº 58, Rio de Janeiro, p. 07. Endereço URL:

www.forumnacional.org.br/publi/ep/EP0058.pdf. Acessado em 02/10/2006.

Alves, M. O., Aalente jr., a. s., Brainer, M. S. C. P. 2005. Pluriatividade norural do pólo de desenvolvimento agrícola baixo jaguaribe (Nordeste, Brasil): problemas e potencialidades. II Congresso Iberoamericano sobre Desarrollo y médio ambiente – CIDMAII, dias 24 a 28 de outubro de 2005, Puebla, México, p.06-07. Endereço URL: www.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/artigos/docs/pluriatividade\_bj.pdf. Acessado em 02/10/2006.

Alves, Maria Odete. 2002. Pluriatividade no sertão nordestino: uma estratégia de sobrevivência - O caso do município de Tejuçuoca, estado do Ceará. IN: Revista Raízes, v.2, n.1, p. 07-16. Endereço URL: www.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/artigos/docs/pluriatividade\_sertao\_%20nordestino.pdf. Acessado em 02/10/2006.

Aaiardi, Amilcar. 1999. BAIARDI, A. As Formas de Agricultura Familiar, à Luz dos Imperativos de Desenvolvimento Sustentável e Inserção no Mercado Internacional. In: Anais do XXXVII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Foz do Iguaçu, Paraná, SOBER, nº. 37, p.06.

Santos, Milton. 2002. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Edusp, p.36-62.

Silva, Aldenôr G. da e VERAS, Edimilson C. 1999. A heterogeneidade da dinâmica das ocupações no Rural do Nordeste. In: X Encontro de Ciências Sociais do Norte/Nordeste, p. 03.

*Artigo de Comunicação*

**RESGATE DO ESPAÇO PÚBLICO E UMA NOVA CONSCIÊNCIA CIDADÃ: O CASO DA FAVELA CIDADE DE DEUS EM FORTALEZA, CEARÁ**

**PURSUANCE OF PUBLIC SPACE AND A NEW CITIZEN AWARENESS: THE CASE OF THE CIDADE DE DEUS SLUM IN FORTALEZA, CEARÁ**

Emilio Tarlis Mendes Pontes  
Universidade Federal de Pernambuco – LECGEO  
emiliopontes @oi.com.br

**RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as mudanças ocorridas no bairro São João do Tauape (Fortaleza-CE) e adjacências com a criação de uma nova favela, denominada Cidade de Deus, e a mudança de alguns hábitos sociais, sob a ótica da utilização do espaço público a partir da geração de violência e medo aparente constituídos e vivenciados na área, especialmente após a criação da favela, que trouxe consigo problemas de sociabilidade correlativos a forma de organização da vida do bairro e conseqüentemente do espaço público e cidadão. Para a elaboração do trabalho, a metodologia utilizada se baseia em revisão da literatura e experiência empírica, trabalhando com as categorias de análise violência, medo e território, buscando contextualizar a experiência vivida e a intensificação do conflito entre insegurança e o cotidiano do bairro. Torna-se assim, uma contribuição para o entendimento de outras possíveis relações similares e paralelas.

**Palavras-chave:** violência, medo e insegurança, favela Cidade de Deus, bairro São João do Tauape (CE).

**ABSTRACT**

This work has as purpose present the occurred changes in São João do Tauape residential quarter (Fortaleza-Ceará) and adjacencies with a new slum quarter creation, called City of God, and the change of some social habits, under the optics of the public space use, from the generation of constituted and lived deeply violence and apparent fear in the area, especially after the slum quarte creation, which brought with it sociability troubles correlatives the quarter's life organization way and consequently public space and citizen. For elaboration this work, was used methodology bases on literature revision and empirical experience, working with the categories of violence's analysis, fear and territory, searching to insert the lived experience and the intensification of the conflict between unreliability and the quarter daily. One becomes thus, a contribution for the agreement of other possible similar relations and parallel bars.

**Keywords:** violence, fear and insecurity; Cidade de Deus slum, São João do Tauape (CE) neighborhood

## 1. INTRODUÇÃO

O habituar-se ao medo e a violência vem se tornando uma das características marcantes nas relações sociais dos médios e grandes centros urbanos. Como se tem a sensação de que estamos sempre correndo em desvantagem em relação a esta difícil situação, buscamos adquirir ou portar objetos que nos levem a ter a impressão que podemos com eles reduzir esta inferioridade, tais como cercas elétricas, segurança privada, celulares, cães e para quem tem maior poder aquisitivo, aquisição de seguros e até mesmo carros blindados.

O lugar público é a constituição da própria realidade, pois é o lugar da aparência, isto é, daquilo que é visto e ouvido pelos outros e também por nós mesmos (Arendt, 1994). Porém, algumas opções mais radicais já podem ser claramente vistas como o fato de não ir com certa frequência a lugares públicos, outrora bem utilizados, com plena tranquilidade e sensação de segurança.

O conjunto de crenças e sentimentos dos membros de uma mesma sociedade, acaba por formar um sistema determinado que possui vida própria, isto é, a consciência coletiva, que é independente das condições particulares em que os indivíduos se encontram (Durkheim, 1978 *apud* Barreira, 2007). Aos poucos, esta consciência coletiva vai se constituindo numa sensação clara onde é preciso cada um tomar conta de si, pois não há uma real e eficaz proteção exógena. O reflexo é marcadamente visível nas relações de proximidades e de grande convivência, como é o caso dos bairros.

O medo urbano vem ganhando corpo e, com muita facilidade, percebemos as transformações, como não há tanto tempo, onde muitas casas tinham escrito em suas fachadas a palavra lar. Hoje, estas mensagens mudaram completamente, o acolhimento cedeu lugar a placas com outros dizeres, como “cuidado, cão feroz” ou “segurança eletrônica 24h”, isto quando não tem, concomitantemente, cercas eletrônicas ou vigias fixos e/ou aqueles que fazem ronda com bicicleta ou motorizados.

## 2. CIDADANIA, VIOLÊNCIA E MEDO

O conceito de cidadania é plausivelmente associado aos direitos e deveres sociais e ao princípio

da livre expressão, incluindo questionamentos a atitudes com as quais não compactuamos plenamente. A cidadania é conquistada pela sociedade democrática e seu exercício crer na presença de mecanismos institucionais em amplo funcionamento com normas comportamentais compartilhadas por uma maioria cidadã (Barreira, 2007).

Atualmente, é percebido claramente que o medo é capaz de gerar uma intimidação contra os atos de cidadania, em um grau que vai de encontro às condições fundamentais de sobrevivência condigna na cidade. Segundo Barreira (2007) se referindo a Arendt (2000) o convívio entre pessoas na sociedade democrática pressupõe a obrigação de escapar da esfera da necessidade para situar-se em um espaço qualitativamente diferente. O plano da ação e do discurso implica que as pessoas realizam sua capacidade de falar e atuar, tornando-se desse modo cidadãos de direitos. Se o medo produz o silêncio ele coopera para que a indignação aflore, perdendo sua capacidade de transformação.

De acordo com Barreira (2007), existem dois tipos de violência: a violência urbana, que é visível e se processa para fora e a que acontece por falta de sociabilidade. São várias ações que são inibidas tendo em vista impedir diversos formatos de vulnerabilidade social. Desta forma, chegasse a um ponto em que o medo leva a uma diminuição da cidadania, já que produz a inibição e a diminuição do comparecimento e utilização plena das pessoas nos espaços públicos. A partir disto, a noção de cidadania é colocada em xeque na cidade que se quer ter e habitar.

Frequentemente a busca por proteção está sendo feita nas edificações das residências individuais, tidas como mais seguras. Um dos recursos que estão sendo cada vez mais recorridos é a construção de muros altos que acabam por simbolizar esta solução individual e a abdicação, por precaução ou preconceito, do convívio nos espaços coletivos, principalmente os que não estão nos circuitos das classes mais ricas.

Seguindo os parâmetros dessa nova forma de segurança, gerado do significado de intranquilidade, está a base das construções arquitetônicas. Um tipo de arquitetura do medo se desenha e toma forma nas cidades, refletido na disposição das residências e nos isolamentos profundos entre o dentro e o fora. Tudo

isto vem gradualmente sendo estampado nas edificações citadinas e amplamente divulgado quando se trata de novos condomínios, por exemplo, que estão sendo construídos e colocados à venda. Este novo padrão de organização espacial é designado de “enclaves fortificados” e tem vínculo direto com o medo do crime, especialmente os mais bárbaros e com requintes de crueldade. Este conceito de enclaves fortificados refere-se aos espaços privatizados, fechados e monitorados para residência, lazer, consumo e trabalho. Trata-se na realidade de uma forma de segregação que reforça as distâncias sociais e preconceitos já arraigados (Caldeira, 2003).

Este conceito de segregação faz referência à separação espacial entre grupos ou conjunto de indivíduos, com base em diferenciações sociais. É importante considerar, nas configurações atuais de segregação, a distribuição do espaço público em um movimento adverso aos processos históricos de expansão da cidade. Os eventos acontecem como se os componentes do ideal de cidade fossem recusados no dia a dia dos habitantes. Observa-se isto nas atitudes de contenção que são tomadas hoje, quase lembrando um ritual, pelos moradores urbanos, como não sair de casa em certas horas do dia ou da noite, caminhar apressadamente e atentamente, não levar consigo objetos de valor, não parar o carro na porta de casa e ficar dentro do automóvel, conduzir os veículos sempre com os vidros fechados, etc.

Estes posicionamentos, inclusive, são uma manifesta opinião amplamente divulgada pela mídia em diversos programas voltados ao cotidiano violento de algumas metrópoles e que em Fortaleza são vários, transmitidos de segunda a sábado, normalmente em horário de intervalo para almoço, e possuem altos índices de audiência mesmo se tratando de programas com produções locais (Salmito, 2007).

Estas atitudes compõem uma série de interdições incorporadas pelos moradores urbanos que embora não estejam prescritas em nenhuma lei ou código são de conhecimento e de hábito freqüente. O medo de morar na cidade cria e fortalece pareceres negativos de classificação, que podem se traduzir em preconceito contra negros, pobres, homossexuais e faz retroceder o valor da diversidade do qual a cidade era exemplar. Nasce o perigo da xenofobia, do racismo, da homofobia, que são manifestações arbitrárias que consistem em designar o outro como o

contrário, o inferior ou anormal (Pocahy, 2007 *apud* FREITAS, 2007).

Assim, de acordo com os segmentos sociais classificados como inferiores são vistos à luz da sujeição criminal, que é a seleção preventiva acerca das supostas pessoas que irão formar um tipo social de caráter considerado como propensas a cometer um crime, e da sujeição à exclusão, que é a expectativa socialmente formada a respeito de alguns indivíduos ou grupos sobre os quais se imagina a impiedosa exclusão do mercado de trabalho a partir da avaliação prematura de suas habilidades e disposições para assumir posições na economia formal e informal (Misse, 2006 *apud* Freitas, 2007)

Uma outra forma de violência muitas vezes nem sempre tão transparente e perceptível para o senso comum é a violência simbólica operando de maneira silente e menos manifesta. Ela é incorporada inconscientemente na forma de ver o desconhecido, de não ir a lugares tidos como suspeitos ou mesmo andar nos espaços que no passado foram bem utilizados (Barreira, 2007). No grau em que o medo provoca o silêncio leva a retração e ao conformismo, a acreditar que as coisas não têm mais solução e que tendem a piorar. As ocorrências são muito divulgadas e a mídia faz questão de apresentá-las fazendo com que todos se lembrem.

### 3. A CIDADE DE DEUS

Dentro deste contexto de violência, cidadania, medo e utilização do espaço público, um caso bastante característico desta temática é o que está ocorrendo no bairro São João do Tauape, que engloba a favela do Lagamar e a nova ocupação denominada Cidade de Deus.

São João do Tauape está localizado na zona leste da capital cearense (Figuras 1 e 2). É um bairro tradicional da cidade e fica a cerca de 5 km do centro de Fortaleza. Tem em sua constituição, desde a década de 70 do século XX, uma ocupação conhecida como favela do Lagamar, que margeia um canal de um dos principais cursos d’água de Fortaleza, o Rio Cocó. Do lado esquerdo do canal, o Lagamar pertence ao bairro Aerolândia, do lado direito, ao São João do Tauape.

Como está localizado em uma área de risco de enchentes, notadamente no período chuvoso da

cidade entre janeiro e junho (Lima *et al.*, 2000) desde sua gênese é marcada como lugar de difícil moradia, por não apresentar infra-estrutura e um mínimo de condições de vida digna e cidadã para quem lá habita.

Além disso, uma possível ausência de educação ambiental aliada a uma má coleta de lixo faz com que grande parte dos moradores despejem dejetos no canal, o que piora as condições sanitárias quando este transborda. A sua população, na grande maioria, é visivelmente de baixa renda, sobrevivendo, quando muito, através de subempregos.



**Figura 1** - (à esquerda): Mapa da localização da cidade de Fortaleza. Fonte: IBGE, 2008.

**Figura 2** - (à direita): Mapa do bairro São João do Tauape, em Fortaleza. Fonte: HEMOCE, 2008.

Com o passar dos anos, além das carências de moradia, ausência de saneamento básico e pólos de lazer, o bairro também se tornou um lócus de ponto de apoio ao tráfico de drogas, que envolve boa parcela da população, especialmente jovem, lá residente. No início do século XXI, com o inchaço do Lagamar, muitos foram procurando novas glebas para morar e uma nova ocupação se materializou em São João do Tauape, contígua ao Lagamar: a Cidade de Deus (Figura 3). Esta trouxe em seu bojo um difícil e cruel aspecto que influenciará diretamente no cotidiano de todos os moradores do bairro e adjacências: o aumento da violência e da criminalidade, e por conseqüência, da sensação de insegurança e medo aparente.



**Figura 3** - Localização da favela Cidade de Deus (vermelho) e Lagamar (verde) em Fortaleza. Fonte: Google Maps, 2008.

A Cidade de Deus se tornou símbolo de amparo de marginais, de local sem lei, quase impenetrável ao poder constituído, às autoridades policiais. Um ponto de desova de roubos e assaltos e uma zona de especial precaução por quem passa perto, pelo fato de que possa sofrer um assalto a qualquer momento.

A partir da minha experiência vivida por mais de 15 anos na Associação de Moradores do Lagamar e pelos anos de debate com os moradores, observamos que uma das causas pelo qual esta favela teve especial atração para a marginalidade e assim espalhar o medo nos moradores é, atribuída a repulsa dada pelas pessoas da favela do Lagamar que já estavam saturados com tanto descaso social, político, ociosidade, violência, movimento de drogas e que assim, estas pessoas foram se fixar numa gleba existente nas proximidades, gerando destarte a característica marcante da Cidade de Deus. Isto não significa que lá morem apenas marginais ou pessoas predispostas a cometerem crimes e infrações, há os cidadãos de bem que também estão residindo e procuram tocar a vida de forma normal.

#### 4. O RESGATE DO ESPAÇO PÚBLICO E CIDADÃO

O espaço é anterior ao território, ele é formado a partir do espaço, sendo assim, é uma dimensão encenada e conduzidos por seus atores via imagens, atos e palavras. É, portanto, dinâmico. Numa perspectiva tradicional, a cidade concebe um lugar geográfico delimitado, seja com fronteiras por vezes tácteis. Nela, encontramos subdivisões, que são os bairros. A sua ocupação está enlaçada de valores estéticos, de imagens, maneiras de viver e de se

mover. Mas existem os limites da cidade que são reproduzidos em áreas de atuação, as áreas de classe alta e média e baixa, onde o contingente policial está marcadamente presente e muitas vezes se vale do uso da força onde nasce um certo descontrole e formação de um cenário de violência (Raffestain, 1993 *apud* Diógenes, 2007).

A cidade é bem mais que apenas um espaço físico. Nos bairros, em geral, mantemos contato com os moradores locais e com os que apenas vem frequentar irregularmente, seja por motivos familiares, de amizade ou a trabalho. Isto faz parte da dinâmica da cidade. A exclusão não é, *a priori*, como o medo, algo natural (Barreira, 2007). Se a cidade é o lugar onde as diferenças se encontram, é presumível que nessas relações haja casos intensos ou mais passageiros. Contudo, nesta relação existem muitos códigos de conduta, no qual, há muitos séculos, a ordem social impõe a necessidade de dependência coletiva por meio do mando, do poder de uns sobre outros.

Com isto, ao rememorar o bairro de São João do Tauape, através de relatos com as pessoas que ali moram há mais tempo encontramos depoimentos sobre as formas usuais de utilização de dados espaços que eram uma prática comum e pode-se dizer faziam parte de um rito urbano de convivência como realizações de caminhadas, permanência nas calçadas ao entardecer, frequentar as igrejas e capelas, visitas a vizinhos que são atitudes corriqueiras que constituem a vivência coletiva do dia-a-dia. Essa convivência faz parte das origens do espaço público, das regras da coexistência coletiva, como os cumprimentos e a cordialidade entre as pessoas, mesmo não sendo familiares ou colegas, isto é, são os códigos de civilidade (Sennet, 1999 *apud* Barreira, 2007). O medo, porém, existia, mas não possuía um semblante. Os locais mais perigosos eram de conhecimento dos moradores e até mesmos os indivíduos que não tinham uma conduta ética condizente com as formas civilizadas e aceitáveis pela sociedade.

A produção de um sentido apropriado de cada indivíduo a partir de um conjunto de imagens forma todo um conjunto de símbolos urbanos. Neste contexto, os jovens têm um grande significado por serem atores de ampla representação e produção de um modo de ser próprio (Diógenes, 2007). Nas

grandes metrópoles, e Fortaleza não foge à regra, os jovens compõem essa dinâmica da comunicação urbana. Eles andam, movimentam-se, exibem estilos individuais, alardeiam sua forma de ser, seu formato de vida.

No caso da Cidade de Deus e do bairro São João do Tauape, as pessoas que mais estão trazendo e impondo o medo são exatamente uma parcela dos jovens do sexo masculino, cujo *modus operandi* é a utilização de bicicletas para praticarem assaltos, preferindo notadamente os mais idosos e as mulheres, espalhados pelos semáforos, abordando e assombrando os condutores e passageiros dos veículos ou mesmo entrando nas residências, pelos telhados ou pulando os muros. Segundo a opinião de alguns moradores, a própria vestimenta, o desleixo com a aparência e o frequente uso manifesto de cigarros ou outras drogas também compõem um imaginário estereotipado de que estão prestes a cometer alguma ação contra quem passa ou mesmo para quem está nas calçadas de suas casas ou nos lugares abertos, como certas aglomerações, tipo lanchonetes e restaurantes.

A violência juvenil representa assim, um formato de se expressar, mas de maneira bem radical, mesmo que paguem com o preço da vida, ou fiquem com fortes seqüelas. Também pode representar um apelo da parte deles por se sentirem excluídos, um desejo incontido por se sentirem excluídos, marginalizados.

Na Cidade de Deus, a ausência de centros e espaços que trabalhem, por exemplo, com esporte, educação e cultura, faz com que não haja uma mobilização por onde se canalize as energias da juventude que ali habita.

Para os moradores de São João do Tauape, incluindo o Lagamar e agora a Cidade de Deus, uma das carências percebidas é a falta de uma praça central que é uma materialidade muito presente na maioria dos bairros. Sendo assim, um dos poucos pólos de convergência é a Igreja Matriz, mas esta mesma igualmente não possui uma praça ao seu redor.

Deste modo, a própria festa católica anual do padroeiro do bairro, o novenário de São João Batista, que é comemorada no mês de junho, sempre foi um marco, pois é um período curto mas intenso de acolhimento, religiosidade, conagração e

reencontro das pessoas que moram no bairro e arredores e daquelas que já se mudaram, mas sempre vem rever amigos e familiares, e que sofreu alterações em seu local de realização. Os festejos aconteciam nas ruas ao redor da Igreja Matriz, à noite.

Com a crescente onda de violência e com as ameaças que possíveis grupos de assaltantes da Cidade de Deus iam realizar arrastões nas barraquinhas montadas defronte a sede paroquial, depois de mais de quarenta anos sendo comemorada ao ar livre, a parte social da festa foi transferida para um recinto fechado, vigiado por seguranças, gerando muita insatisfação por parte dos participantes, pois o que era uma festa tradicionalmente pública, tornou-se um evento fechado, onde as trocas, as relações de vizinhança ficaram restritas a um pátio dentro de quatro paredes (Figura 4).

modelo de funcionamento social falido no alcance da cidadania.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao contextualizar a Cidade de Deus dentro das questões de resgate do espaço público cidadão e violência, percebe-se que os credos, as condutas, os códigos éticos e as leis devem visar uma busca de conter os atos perturbadores do nosso cotidiano. Quando este fica dissonante, observa-se a importância da emergência da criação de serviços sociais que atenuem dadas situações conflitantes, pois a violência está inserida num nível abrangente de dominação social. Ela está nas estatísticas, nos noticiários, no imaginário e na realidade, percorrendo os caminhos não ruidosos do nosso cotidiano.



Um dos aspectos peculiares das ações ocorridas nas adjacências da Cidade de Deus é exatamente o contraste, a natureza segregadora muito perceptível em grandes metrópoles. Isto produz lugares bem definidos para os mais abastados e os pobres. Enquanto os primeiros têm acesso a equipamentos, serviços, casas e condomínios com as proteções físicas disponíveis, isto é, agregam indivíduos de determinado nível de renda em local privilegiado, a Cidade de Deus agrega exatamente o oposto, sendo excluída e desprovida destes serviços.

A caracterização da Cidade de Deus como um lócus que está espalhando a insegurança e violência em seus arredores gera, com diz Sá (2007) uma situação de suspensão da contextualização das práticas humanas, pois é o extermínio da inteligência coletiva, escondendo o ódio social e coletivo, um

A grande provocação, portanto, é conseguir transformações no comportamento e nos valores, na esperança da reconstrução de uma convivência baseada na importância dos direitos humanos. A mobilização social está entre uma das possíveis alternativas para o início dessa mudança.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arendt, H. 1994. Sobre a violência. Rio de Janeiro: Relume Dumará.
- Barreira, I. A. F. 2007. A cidade e o medo. In: Segurança, violência e direitos. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha, n. 02, p. 33-48
- Caldeira, T. P. 2003. Cidade de muros. 2 ed. São Paulo: EDUSP. 399 p.

Centro de Hematologia e hemoterapia do Estado do Ceará – HEMOCE. 2008. Disponível em <<http://www.hemoce.ce.gov.br/imagem/mapa/mapafortaleza.gif>> Acessado em 10/10/2008.

Diógenes, G. 2007. Juventude, cultura e violência. In: Segurança, violência e direitos. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha, n. 12, p. 193-208.

Freitas, G. J. 2007. Estado, segurança pública e combate à homofobia. In: Segurança, violência e Direitos. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha, n. 05, p. 81-96.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2007. Cidades@. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>> . Acesso: em 05.out.2008

Lima, L. C., Morais, J. O. & Souza, M. J. N. 2000. Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará. Fortaleza: FUNECE.

Sá, L. D. 2007. Cultura, violência e subjetividade. In: Segurança, violência e direitos. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha, n. 06, p. 97-112.

Salmito, R. R. 2007. Mídia e violência. In: Segurança, violência e direitos. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha, n. 07, p. 113-128.

Verifique abaixo as instruções para publicação

### Instruções para publicação

#### Leia abaixo as instruções de como formatar o manuscrito.

Esta revista é aberta, não cobra qualquer tipo de taxa para submissão ou aquisição do material aqui divulgado, o material divulgado pode ser copiado de forma inteira ou parcial desde que seja citada a fonte. É de inteira responsabilidade do autor(s) o conteúdo do artigo publicado na Revista Geográfica Acadêmica. Os artigos publicados são de direitos autorais da RGA.

O manuscrito será enviado para dois consultores em anônimo. Em caso de divergência, será enviado a um terceiro consultor para ser dado o parecer final.

Aceita-se até 15 páginas. Em caso do manuscrito possuir até 7 páginas, este será enquadrado como artigo de comunicação.

#### Como enviar:

Os manuscritos devem ser submetidos em formato ".doc" (Word) na página da RGA (**somente será aceito submissão através da página da RGA**). As submissões dos manuscritos devem estar dentro de uma das seguintes categorias: artigos científicos, artigo de comunicação, artigo de revisão conceitual, notas técnicas, relatórios de pesquisa, publicação didática, manuais técnicos, notas de campo, resenhas e biografias. Os manuscritos podem ser em português, inglês ou espanhol.

**\* antes de enviar o manuscrito, por favor, revise todos os itens abaixo**

#### Formato do manuscrito:

a) Título: em português e inglês. Tamanho 14 em negrito, caixa alta e centralizado.

b) Duas linhas após o título, o nome completo do autor (ou autores), centralizado, espaçamento simples, tamanho 10 em times new roman. Deverá conter também a afiliação do autor abaixo do mesmo e e-mail;

c) Duas linhas após autor(s), em tamanho 12, deve conter o resumo e abstract de até 200 caracteres. palavras-chave e keywords com máximo de 5 palavras. O título **RESUMO** e **ABSTRACT** devem estar em negrito, caixa alta e a esquerda, após deve conter o texto com espaçamento simples e tamanho 12, times new roman, sem parágrafo. O título **Palavras-chave** e **Keywords** devem estar em negrito e fonte 12, seguido das palavras em fonte normal e tamanho 12;

d) Após três linhas deve conter uma introdução. O corpo do texto deve estar com letra times new roman, 12, espaçamento

simples, 0pt e justificado. Margens superior e inferior 2.5cm, esquerda e direita 3 cm. Pode possuir até 15 páginas e não passar de 3MB;

e) Itens e sub-itens: devem estar numerados de acordo com a ordem e sub-ordem que seguem, desde a **INTRODUÇÃO** até as **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**. Todos os títulos e subtítulos devem estar em negrito, caixa alta e alinhado a esquerda, espaçados de três linhas após o último parágrafo e uma linha antes do parágrafo que segue. As citações devem ser da seguinte forma: (Autor, ano; Autor e Autor, ano) ou (Autor et al., ano), **não use citações em caixa alta e não especifique numeração de páginas;**

f) Figuras, quadros e tabelas: As figuras (mapas, croquis, fotos, gráficos entram como figuras) podem ser coloridas ou preto e branco. Formato em JPG (**tamanho máximo do artigo não deve passar de 3MB para cada figura**). Devem ser citadas ao longo do texto da seguinte forma: (Figura x) e na sequência as figuras devem estar inseridas no corpo do texto. O texto que referência a figura deve estar em tamanho 10, a palavra **Figura X** - deve estar em negrito, texto abaixo da figura.

Quadros e Tabela: Quadros quando possuem dados qualitativos devem ser fechados nas colunas externas. As tabelas são utilizadas para dados quantitativos, com bordas laterais e centrais abertas (veja no modelo). Os textos que referenciam quadros e tabelas devem estar em tamanho 10, as palavras **Tabela x** - e **Quadro x** -devem estar em negrito e fonte 10, os mesmos devem estar posicionados acima da tabela ou quadro. Os mesmos quando citados no texto devem ser da seguinte forma: (Tabela x, Quadro x);

g) todos os hiperlinks devem ser removidos do manuscrito;

h) notas de rodapé e citações de textos **não** são bem vindas;

i) Referências Bibliográficas: As referências devem ser citadas devidamente ao longo do manuscrito e as mesmas serem listadas no final do manuscrito no item **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**, em ordem alfabética no seguinte formato: Autor. ano. título da publicação ou livro. título da revista ou livro (em caso de evento citar o nome do mesmo e local), editora (em caso de livro) ou volume e número (para revistas), páginas referentes a citação. **Use fonte 10. Siga o exemplo abaixo:**

Autor, A.A. 2007. Título do documento. Revista Geográfica Acadêmica, v.1 n.1, p.55-64.

**\*As referências devem ser conferidas se estão devidamente citadas no corpo do texto e se estão exatamente de acordo com o exemplo acima.**

j) Em caso de artigo de revisão conceitual, notas técnicas, relatórios de pesquisa, publicação didática, manuais técnicos, notas de campo, resenhas e biografias, deverá ser indicado ao ser enviado o arquivo para a revista.

## Author Guidelines

Initial manuscript submission must be send in ".doc" (Word). Submission should be in one of the following forms: research articles, review articles, technical note, short communications, research report, education communications, technical manual, field notes, book review and biographs. We accept manuscripts in english, portuguese and spanish.

## Format

The manuscript must be in following style:

- a) Title: in english. font 14 in bold, capital and centralized.
- b) Two lines after title, complete name of author (or authors), centralized, font 10 in times new roman, address and email.
- c) Two lines after author (authors), must be have in font 12, time new roman, a abstract until 200 characters. The keywords until 5 words. The title **ABSTRACT** must be in bold, capital and left align. The word **Keywords** must be in font 12, bold.
- d) Three lines after abstract must be have a introduction, formatted in font 12, times new roman, space line 1,5 and justified. Margin up 3 cm and 2,5 cm, left and right 3 cm. We accept manuscript with until 15 pages. The title **INTRODUCTION** must be in font 12, bold and capital, like as all the titles of the manuscript.
- e) The following titles and sub-titles must be in numerical order, begin in **INTRODUCTION** and until **REFERENCES**, all the titles and sub-titles must be in font 12, bold, capital and left align.
- f) The references on the text body must be quoted as name and year (Author, year; Author and Author, year, Author et. al., year) and listed at the end of paper alphabetically in **REFERENCES**.
- g) Illustrations and tables. The illustrations (maps, graphics, photographs) can be in color or black-white, in JPG (**max. size is 3MB**). The reference of illustrations must be bellow and tables on top in font 10. The word **Figure X** -, **Tables X** - must be in bold and font 10. They should be numbered and call on the text body. All figures must be insert inside of the article.
- h) remove all hyperlinks
- i) footnotes are not welcome
- j) References style: Author. year. title of paper, communication of book. Name of journal, book or event, press (if a book) or

volume and number (journals), pages of reference paper. **Example:**

Author, A.A. 2007. Title of the document. Revista Geográfica Acadêmica, v.1 n.1, p.55-64.

1) In the case of technical note, book review, research report, education communications, technical manual, field notes, book review and biographs, must be warned.