



UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde

**CARACTERIZAÇÃO DA ASSEMBLÉIA DE PEIXES DA SUB-BACIA DO RIO CLARO
E SUAS RELAÇÕES COM OS PADRÕES DE OCUPAÇÃO HUMANA NO SUDOESTE
DO ESTADO DE GOIÁS – BRASIL**

MARCIO CANDIDO DA COSTA

Goiânia – Goiás

Junho de 2006



UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde

**CARACTERIZAÇÃO DA ASSEMBLÉIA DE PEIXES DA SUB-BACIA DO RIO CLARO
E SUAS RELAÇÕES COM OS PADRÕES DE OCUPAÇÃO HUMANA NO SUDOESTE
DO ESTADO DE GOIÁS – BRASIL**

MARCIO CANDIDO DA COSTA

Orientador: Prof. Dr. José Alexandre Felizola Diniz Filho

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Saúde, da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Católica de Goiás, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais e Saúde.

Goiânia – Goiás

Junho de 2006

C837c Costa, Marcio Candido da.

Caracterização da assembléia de peixes da sub-bacia do rio Claro e suas relações com os padrões de ocupação humana no sudoeste do Estado de Goiás – Brasil / Marcio Candido da Costa – 2006.

81 f.: il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Católica de Goiás, Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde, 2006.

“Orientador: Prof. Dr. José Alexandre Felizola Diniz Filho”.

1. Ictiofauna. 2. Bacia do Paraná. 3. Sub-bacia do Rio Claro. 4. Peixe - espécie - Goiás. I. Título.

CDU: 574(817.3)(043)




UNIVERSIDADE
Católica

DE GOIÁS DISSERTAÇÃO DO MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
SAÚDE DEFENDIDA EM 07 DE JULHO DE 2006 E CONSIDERADA

aprovada PELA BANCA EXAMINADORA:

1)



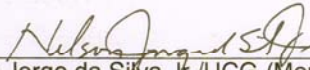
Dr. José Alexandre Felizola Diniz Filho/UCG (Presidente)

2)



Dr. Leandro Gonçalves Oliveira/UFG (Membro)

3)



Dr. Nelson Jorge da Silva Jr./UCG (Membro Convidado)

PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
Av. Universitária, 1069 • Setor Universitário
Caixa Postal 86 • CEP 74605-010
Goiânia • Goiás • Brasil
Fone: (62) 227.1071 • Fax: (62) 227.1073
www.ucg.br • heck@ucg.br

À memória de meu pai, um exemplo de pessoa que sempre foi e sempre será o meu referencial de vida e à minha mãe como parte de minha gratidão por tudo que me foi ensinado. Aos dois, meus sinceros agradecimentos. E ainda, à pessoa que tem se tornado a grande razão de tudo o que sou, minha namorada Weylla. Sua importância para minha vida é infinita.

*“A mente que se abre a uma nova
idéia jamais volta ao seu tamanho
original”*

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela saúde, paz e perseverança a mim concedida durante todos os momentos de minha vida;

À empresa Novelis do Brasil S/A, pela autorização para a utilização dos dados do Programa de Levantamento da Ictiofauna (Fase Atualização e Complementação do EIA/RIMA) do Complexo Energético Caçu/Barra dos Coqueiros - Rio Claro - Goiás;

Ao Professor José Alexandre Felizola Diniz Filho pela orientação e, sobretudo, pelo exemplo de profissional que o é.

À empresa Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda., na pessoa de seus diretores, o Prof. Dr. Nelson Jorge da Silva Júnior e o Prof. M.Sc. Helder Lucio Rodrigues Silva, pela concessão da bolsa de estudo e pela logística em campo;

Ao “quase Biólogo” Eng^o. Civil Delfim José Leite Rocha, Gerente de Meio Ambiente da Área de Energia da Novelis do Brasil S/A e ao Biólogo Frederico Araújo Ramos pelas valiosas observações e correções por eles feitas, mesmo que de forma indireta, nesse trabalho;

À Acadêmica de Biologia Adeliny Felipe Dionizio (Universidade Estadual de Goiás - Unidade Universitária de Quirinópolis), pela valiosa ajuda na coleta do material biológico e organização dos dados em campo;

Aos colegas Biólogos Itamar Junior Tonial, Vanderlei Vieira Junior (*In memorian*) e Carlos Eduardo Cintra pelo auxílio na coleta, tabulação dos dados e fotografias;

A toda a equipe técnica da Naturae, pelo companheirismo e cumplicidade, pela sabedoria em aprender o que é ensinado e em ensinar o que se sabe e, sobretudo, pela responsabilidade até mesmo nos momentos de descontração;

Ao Biólogo Rafael Braga do Amaral pela enorme colaboração na identificação dos animais e pelas boas conversas sobre pescaria (científica obviamente);

Ao Geógrafo M.Sc. Manuel Eduardo Ferreira pela confecção dos mapas e estatísticas da cobertura vegetal;

E, em especial, à nossa inesquecível “*chef*” de cozinha em campo, “Dona Raimunda”, que na grande maioria do tempo, assume o papel de “mãe de todos nós”.

A todos, MUITO OBRIGADO!!!!!!

RESUMO

No intuito de caracterizar a ictiofauna presente na sub-bacia do rio Claro, bem como estabelecer um padrão de distribuição, baseado na hipótese da existência de diferenciação ictiofaunística promovida pela segmentação do curso do rio, em função de possíveis barreiras naturais, foram amostrados seis trechos distribuídos ao longo desse rio e nos pontos de confluência com alguns de seus principais afluentes, em dezembro de 2005 (estação chuvosa). Os trechos foram demarcados com base na presença de cachoeiras ou quedas d'água, no sentido jusante-montante do rio. Foram coletados 372 espécimes, distribuídos em 4 ordens, 15 famílias, 5 subfamílias, 32 gêneros e 48 espécies. Os animais foram coletados com o uso de redes de espera, com malhas variando entre 12 e 90 mm entre nós, gaiolas tipo covo e tarrafas. Os dados primários foram correlacionados com os dados disponíveis, da mesma natureza, para outras localidades contidas na bacia do rio Paranaíba, região hidrográfica do alto Paraná. Foram considerados os índices de constância, dominância, abundância, riqueza, similaridade e diversidade de espécies, além de análise da curva de rarefação de espécies e análise de correspondência (DCA). De maneira geral, os dados apontam para uma diferenciação entre os trechos, correlacionada com a presença das quedas d'água, as quais estabelecem um gradiente negativo de espécies no sentido jusante-montante do rio Claro. Os maiores índices foram atribuídos ao Trecho 2, onde existe a presença de tributários de diversas categorias, daí a importância da manutenção e preservação desses ambientes.

Palavras-chave: Bacia do Paraná, Sub-bacia do rio Claro, Cerrado, Assembléia de peixes.

ABSTRACT

In order to characterize the fish fauna of the Claro river sub-basin as well as to establish a distributional pattern based on the hypothesis of the ichthyofaunistic differentiation promoted by the segmentation of the river by possible natural barriers, six stretches along this river and the confluence of its main tributaries were sampled in December 2005 (rainy season). The collecting sites were chosen on the basis of the presence of waterfalls or rapids along the river. There were 372 specimens collected distributed in 4 orders, 15 families, 5 subfamilies, 32 genera, and 48 species. The animals were collected with the use of nets with meshes varying from 12 and 90 mm between knots, coop with funneled entrances and throw nets. The primary data were correlated with available data of the same nature from other localities within the Paranaíba river basin, upper Paraná hydrographic region. The indexes of constancy, dominance, abundance, richness, similarity, and diversity of species were considered, besides the curve of rarefaction of species analysis and detrended correspondence analysis (DCA). Generally the data supports a differentiation among stretches, which suggests a correlation with the rapids that establish a negative gradient of species upstream of Claro river. The higher indexes were attributed to Point 2, where there are tributaries of several categories therefore the importance of the management and preservation of these environments.

Key words: Paraná basin, Claro river sub-basin, Cerrado region, Fishes assemblages.

SUMÁRIO

1. Introdução	1
2. Objetivos	6
3. Justificativa	7
4. Caracterização da Área de Estudo	8
4.1. Caracterização Geral	8
4.2. Caracterização Física da Sub-bacia do Rio Claro.....	12
4.2.1. Clima	12
4.2.2. Geologia.....	14
4.2.3. Geomorfologia.....	16
4.2.4. Pedologia	19
4.3. Caracterização da Vegetação da Sub-bacia do Rio Claro.....	21
5. Materiais e Métodos	27
5.1. Licenciamento	27
5.2. Coleta do Material Biológico.....	27
5.3. Dados Físico-químicos.....	30
5.4. Pontos Amostrais	30
5.5. Análise dos Dados	34
<i>Constância</i>	34
<i>Diversidade e Equitabilidade</i>	34
<i>Similaridade</i>	35
<i>Rarefação</i>	36
<i>Análise de Correspondência</i>	36
5.6. Análise dos Hábitos Alimentares.....	37
5.7. Identificação Taxonômica	37
6. Resultados e Discussão	38
6.1. Dados Primários (alfa diversidade)	38
6.2. Análise Estatística dos Dados Primários	41

6.2. Hábitos Alimentares	52
6.3. Dados Secundários (beta diversidade).....	56
6.4. Implicações dos Padrões de Ocupação Humana para a Ictiofauna.....	60
6.4.1. Atividade Pesqueira.....	61
6.4.2. Espécies de Interesse Comercial	62
6.4.3. Espécies Migratórias.....	64
6.4.4. Barreiras Naturais.....	67
6.4.5. Barreiras Artificiais.....	67
6.4.6. Espécies Exóticas.....	68
6.4.7. Ambientes Aquáticos Especiais	70
7. Considerações Finais	73
8. Referências Bibliográficas.....	75
ANEXO I – Mapa da Cobertura Vegetal e Uso do Solo da Sub-bacia do Rio Claro – Sudoeste do Estado de Goiás	82
ANEXO II – Licença de Fauna para Atividades Científicas (Licença AGMA Nº 029/2005.....	84
ANEXO III – Trechos Amostrais – Ictiofauna – Sub-bacia do Rio Claro – Sudoeste do Estado de Goiás.....	86
ANEXO IV – Checklist Fotográfico dos Peixes Coletados na Sub-bacia do Rio Claro – Sudoeste do Estado de Goiás	88
ANEXO V – Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas Realizadas na Sub-bacia do Rio Claro – Sudoeste do Estado de Goiás	93
ANEXO VI – Matriz de Similaridade entre as Características Ambientais e Físico-químicas da Sub-bacia do Rio Claro – Sudoeste do Estado de Goiás.....	95

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

FIGURAS

Figura 1. Localização da área de estudo, no Estado de Goiás.....	10
Figura 2. Representação da área mapeada, no Sudoeste do Estado de Goiás.	24

Figura 3. Representação gráfica da distribuição das classes de remanescentes de vegetação e uso do solo na sub-bacia do rio Claro.....	25
Figura 4. Detalhe da área de estudo (sub-bacia do rio Claro) com superposição das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade no Estado de Goiás.	26
Figura 5. a) Cachoeira de Itaguaçu; b) Salto Marianinho; c) Salto Manoel Franco; d) Cachoeira Ari Franco; e) Cachoeira da Usina Velha ou Cataratas de Jataí.	28
Figura 6. a) Veículo e barco de borracha utilizado em campo; b) Revisão de rede de pesca; c) Montagem de uma armadilha tipo gaiola; d) Pesca com tarrafas.....	30
Figura 7. Resumo quantitativo (riqueza e abundância) dos seis trechos amostrados.	42
Figura 8. Representação gráfica da Constância de Ocorrência de espécies.	45
Figura 9. Distribuição dos valores percentuais das densidades médias das espécies de peixes da sub-bacia do rio Claro a) Trecho 1; b) Trecho 2; c) Trecho 3; d) Trecho 4; e) Trecho 5; f) Trecho 6.	46
Figura 10. Curva de rarefação para a assembléia de peixes nos seis trechos amostrados, sendo ES(n) o número de espécies esperado.....	47
Figura 11. Dendrograma representando a similaridade ictiofaunística entre os seis trechos amostrados.	48
Figura 12. Relação dos eixos 1 e 2 da DCA considerando a proximidade dos pontos amostrados em relação à composição das espécies e os escores das espécies estudadas, dentro de cada eixo.	51
Figura 13. Proporção dos hábitos alimentares por espécie dos peixes coletados na sub-bacia do rio Claro.	54
Figura 14. Proporção dos hábitos alimentares por espécime dos peixes coletados na sub-bacia do rio Claro.....	55
Figura 15. Análise comparativa dos dados primários e secundários.	59
Figura 16. Dendrograma representando a similaridade ictiofaunística entre os dados primários da sub-bacia do rio Claro e secundários disponíveis para a região.	60
Figura 17. Área de meandros com a formação de lagoas marginais localizada no alto curso do rio Claro, sudoeste do Estado de Goiás.	72
Figura 18. Área de várzea na margem direita do rio Claro, sudoeste do Estado de Goiás.....	72

TABELAS

Tabela 1. Área (em hectares) para as classes remanescentes de vegetação e uso do solo na sub-bacia do rio Claro.	25
Tabela 2. Listagem geral da ictiofauna coletada no rio Claro, sudoeste do Estado de Goiás.	39
Tabela 3. Abundância (N), riqueza (S), índice de diversidade (H') e equitabilidade (E) nos trechos amostrados.	42
Tabela 4. Constância de Ocorrência das espécies coletadas no rio Claro.	43
Tabela 5. Índices de Similaridade Jaccard entre os seis trechos amostrados.....	47
Tabela 6. Índices de Similaridade Jaccard entre os seis trechos amostrados, baseados nas características ambientais.	49
Tabela 7. Índices de Similaridade Jaccard entre os seis trechos amostrados, baseados nas características físico-químicas.	49
Tabela 8. Índices de Similaridade Jaccard entre os seis trechos amostrados, baseados nas características ambientais e físico-químicas.	49
Tabela 9. Escores dos trechos analisados ao longo dos eixos de variação 1 e 2 da DCA.	50
Tabela 10. Características tróficas dos peixes coletados na sub-bacia do rio Claro.	52
Tabela 11. Resumo estatístico dos hábitos alimentares dos peixes coletados na sub-bacia do rio Claro.	54
Tabela 12. Comparação entre os dados primários da sub-bacia do rio Claro e secundários disponíveis para a bacia do Paranaíba.	56
Tabela 13. Índice de Similaridade entre os dados primários da sub-bacia do rio Claro e secundários disponíveis para a região.	60
Tabela 14. Relação e porte dos peixes considerados como de interesse comercial coletados na sub-bacia do rio Claro.	63
Tabela 15. Peixes migratórios coletados na sub-bacia do rio Claro.....	65

1. INTRODUÇÃO

A ictiofauna da Região Neotropical apresenta um alto grau de endemismo, o que resulta em uma fauna muito diversificada, com estimativas superando 8.000 espécies (Schaeffer, 1998), sendo que mais de 2.000 delas estão presentes na Bacia Amazônica (Barella *et al*, 2001), ocorrendo preferencialmente em ambientes lóticos (Hoffmann, 2005).

A enorme diversidade de peixes de água doce deve-se, em grande parte, às diferentes condições morfoclimáticas apresentadas ao longo dos rios. Segundo Caramaschi (1994), os rios são sistemas que apresentam, da nascente para a foz, uma sucessão de valores em suas características fisiográficas, físico-químicas e bióticas. É um sistema aberto, de fluxo contínuo, em que os nutrientes recebidos são carregados continuamente para longe do local de liberação, influenciando fortemente na composição da biota. Britski (1994) argumenta que a composição ictiofaunística ao longo de uma bacia pode apresentar diferenças maiores ou menores, de acordo com a história da própria bacia, com a efetividade de suas barreiras naturais (representadas por corredeiras e cachoeiras) e com o tamanho e multiplicidade de nichos ecológicos.

Segundo Wetzel (1993), os ambientes lóticos, representados por rios, ribeirões, riachos e córregos são influenciados, principalmente, pela velocidade, turbulência e deriva (arraste no sentido de montante para jusante), além de outros fatores em comum com o ambiente lêntico, tais como temperatura, oxigênio, nutrientes e luz. Todos esses aspectos referentes ao ambiente lótico servem de subsídio para a compreensão das possíveis transformações ocasionadas por uma ação impactante e o efeito desta na fauna íctica.

A rede hidrográfica brasileira apresenta um alto grau de diversidade e elevada complexidade. Trata-se de um conjunto de bacias e regiões hidrográficas com características de ecossistemas bastante diferenciados, o que propicia o desenvolvimento de múltiplas espécies vivas da flora e da fauna aquática. Esse conjunto de ecossistemas aquáticos comporta parte da rica biodiversidade brasileira, que segundo Godinho (1993) é a ictiofauna mais diversificada do planeta.

As bacias hidrográficas que drenam as áreas de domínio do Bioma Cerrado assumem grande importância para a conservação da diversidade ictiofaunística brasileira, pois estima-se que existam cerca de 780 espécies de peixes listadas para essa região, além do fato de esse número poder ser maior, devido às constantes descobertas de novas espécies.

Esta rica ictiofauna encontra-se ameaçada pelas constantes alterações ambientais provocadas pelas ações antrópicas em nome do desenvolvimento sócio-econômico, como as que vêm ocorrendo nas regiões de domínio do ecossistema Cerrado, as quais estão sendo convertidas a sistemas mais simples, dando espaço para o cultivo de monoculturas, principalmente de milho e soja, e pastagens. Essa ocupação desenvolvimentista, e por vezes desordenada, acarreta, na maioria das vezes, drásticas alterações nos sistemas hídricos da região, devido à poluição dos corpos hídricos pelo aporte de efluentes e resíduos domésticos e industriais, ao uso inadequado do solo pelas atividades agropastoris, além do barramento dos rios para o aproveitamento do potencial hídrico para a geração de energia (Goulding, 1980; Lowe-McConnel, 1984; Tundisi, 1986; Esteves e Barbosa, 1986; Ribeiro e Miranda, 1990; Godinho, 1993; Agostinho *et al*, 1995).

No Brasil, a primeira construção para aproveitamento hidrelétrico ocorreu em 1883, com a instalação de uma usina no ribeirão do Inferno, afluente do rio Jequitinhonha, na cidade de Diamantina-MG (ELETROBRÁS, 2000).

Apesar de mais de um século de interferências nos cursos hídricos, e de mais de duas centenas de usinas hidrelétricas (UHEs) e pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) em operação, implantação ou em viabilização, somente a partir de 1987, através da resolução CONAMA nº 001 de 23 de janeiro, o setor elétrico brasileiro passou a ser obrigado a inventariar a área a ser afetada para avaliação do possível impacto ambiental. Assim, por mais de um século deixou-se de considerar informações acerca da ictiofauna desses rios e ribeirões e de avaliar os impactos ambientais sofridos por este grupo animal quando da implantação de empreendimentos para o aproveitamento do potencial hídrico dos cursos d'água na geração de energia elétrica.

Mesmo com todos os esforços advindos com a instituição da resolução CONAMA nº 001/1987, ainda não existe um consenso sobre a eficácia das ações propostas e efetivadas pelos empreendimentos potencialmente impactantes. Segundo Garavello (1993), além da ausência de inventários no passado, os atuais em sua maioria, são incompletos, comprometendo o progresso nos estudos de ecologia e biologia pesqueira. Por outro lado, Vasconcellos (*apud* ELETROBRAS, 1999) argumenta que desde a década de 1960, o setor elétrico vem procurando compatibilizar seus empreendimentos aos requisitos de conservação do ambiente onde se inserem, de acordo com a visão de cada época, no qual, inicialmente, realizaram-se levantamentos desenvolvidos por museus de história natural e instituições de pesquisa e ensino, cujos escopos foram frutos dos entendimentos entre essas entidades e cada empreendedor isoladamente. E que a partir da década

de 1980, essas iniciativas ganharam vulto e abrangência setorial em decorrência da regulamentação da atividade ambiental no âmbito do próprio setor, do surgimento de legislação específica no país e do fortalecimento das cobranças da sociedade.

Vasconcellos (*apud* ELETROBRAS, 1999) argumenta, ainda, que resultou desse esforço, além das orientações de procedimentos para o setor elétrico, um significativo volume de material obtido nas campanhas, que foi incorporado aos acervos de importantes museus e instituições de pesquisa nacionais. Esse material vem sendo trabalhado pelas próprias entidades onde se encontra, ou por pesquisadores independentes e tem propiciado a publicação de numerosos trabalhos científicos. Com isso, passaram a ser desenvolvidos estudos de previsão dos impactos a serem causados pelos empreendimentos e, conseqüentemente, implantadas medidas de mitigação e os respectivos monitoramentos.

Face ao exposto, este trabalho justifica-se pela possibilidade de uma transformação drástica, em uma boa parcela do ambiente lótico da sub-bacia do rio Claro, localizada na região sudoeste do Estado de Goiás, em ambientes lênticos. Esse cenário poderá se concretizar, tendo em vista a existência de planejamento para a inserção, em cascata, de doze barramentos para o aproveitamento do potencial hidroenergético dessa sub-bacia, sendo oito no seu curso principal, três no rio Ariranha, afluente da margem direita e uma no rio Doce, afluente da margem esquerda, como segue, segundo a ANEEL (2004):

- Rio Claro
 - Pequena Central Hidrelétrica Sertãozinho (Potência Instalada de 14 MW e Área Inundada de 3,14 km²);
 - Pequena Central Hidrelétrica Jataí (Potência Instalada de 30 MW e Área Inundada de 0,43 km²);
 - Usina Hidrelétrica Ari Franco (Potência Instalada de 62 MW e Área Inundada de 68,60 km²);
 - Pequena Central Hidrelétrica Pontal (Potência Instalada de 29 MW e Área Inundada de 5,30 km²);
 - Usina Hidrelétrica Caçu (Potência Instalada de 65 MW e Área Inundada de 16,93 km²);
 - Usina Hidrelétrica Barra dos Coqueiros (Potência Instalada de 90 MW e Área Inundada de 25,48 km²);

- Usina Hidrelétrica Itaguaçu (Potência Instalada de 130 MW e Área Inundada de 121,77 km²);
- Usina Hidrelétrica Foz do Rio Claro (Potência Instalada de 67 MW e Área Inundada de 7,69 km²).

- Rio Ariranha
 - Pequena Central Hidrelétrica Córrego do Ouro (Potência Instalada de 12,20 MW e Área Inundada de 0,01 km²);
 - Pequena Central Hidrelétrica Bom Jardim (Potência Instalada de 3,80 MW e Área Inundada de 3,57 km²);
 - Pequena Central Hidrelétrica Fazenda Velha (Potência Instalada de 13 MW e Área Inundada de 1,41 km²).

- Rio Doce
 - Pequena Central Hidrelétrica Irara (Potência Instalada de 30 MW e Área Inundada de 2,58 km²).

A área de drenagem da sub-bacia do rio Claro totaliza 13.697,36 Km² e, se instalados todos os empreendimentos previstos para esse rio, a área inundada será de 256,91 km², o que corresponde a 1,876% do total da bacia de drenagem. Quando a área total dos futuros reservatórios é comparada com a massa d'água atual (rio Claro e afluentes), nota que esses números tornam-se bem mais expressivos, onde a massa d'água passará de 5,21 km² para 256,91 km², atingindo um acréscimo de 4.931,1% no espelho d'água.

Atualmente, de todos esses empreendimentos previstos, o Aproveitamento Hidrelétrico Foz do Rio Claro já dispõe de Licença Prévia e a Pequena Central Hidrelétrica Jataí já teve a Licença de Instalação concedida, enquanto que as UHEs Caçu e Barra dos Coqueiros e a Pequena Central Hidrelétrica Fazenda Velha se encontram em fase adiantada de licenciamento ambiental (avaliação do EIA - Estudo de Impacto Ambiental - para obtenção de Licença Prévia).

Entretanto, os impactos sinérgicos e cumulativos provocados pela inserção desses barramentos poderão causar uma série de danos às comunidades ícticas, reduzindo a diversidade alfa, compartimentando as populações com a redução do fluxo gênico e provocando uma sucessão ecológica de variada gravidade ambiental.

Além disso, considera-se que a maioria dos principais afluentes e dos ambientes aquáticos especiais, representados pelas áreas alagadiças marginais localizadas, principalmente, no médio e baixo curso do rio Claro, estarão comprometidos e grande parte da diversidade local e regional da ictiofauna pode estar vinculada à riqueza desses ambientes, os quais apresentam condições propícias à alimentação, reprodução e recrutamento das espécies.

2. OBJETIVOS

O presente estudo verificou a composição da ictiofauna na sub-bacia do rio Claro – Sudoeste do Estado de Goiás, objetivando:

- A Caracterização preliminar da assembléia de peixes dessa sub-bacia;
- Avaliar as interações da ictiofauna local com o seu habitat natural, bem como as implicações do padrão de ocupação humana instalado nessa região;
- A produção de subsídios para o manejo e a conservação da fauna íctica dando enfoque especial para os aspectos relacionados com a preservação de seus tributários;
- Gerar dados que possam subsidiar e direcionar novos estudos e diretrizes para os diversos empreendimentos planejados para a área de estudo;
- Contrastar os resultados obtidos para essa sub-bacia com áreas amostradas em ambientes contíguos ou de relevante semelhança biótica contidos na mesma região hidrográfica;

3. JUSTIFICATIVA

Apesar da fauna de peixes de água doce da América do Sul ser considerada como a mais rica em espécies quando comparada a qualquer outra região zoogeográfica (Lowe-McConnell, 1984), poucos são os estudos concentrados no inventariamento da biocenose de uma bacia de drenagem em todo o seu curso.

Além disso, é de suma importância que se detenha o conhecimento dos principais atributos que regem a ictiofauna de uma bacia, *a priori* das alterações ambientais causadas pelas ações antrópicas, para que se possa ponderar sobre as alternativas para a implementação de medidas conservacionistas que, no sentido amplo, significam a necessidade de manejo e de planos de proteção para as populações silvestres locais.

Embora o conhecimento da dinâmica espacial e temporal da assembléia de peixes de uma dada região seja importante sob o ponto de vista ambiental e econômico, pouco se conhece sobre essas assembléias no que diz respeito a suas alterações decorrentes dos efeitos antrópicos do uso e ocupação do solo, ou mesmo, sobre as comunidades aquáticas e as características limnológicas da área.

Dessa forma, o presente trabalho visa à caracterização detalhada da ictiofauna distribuída ao longo da sub-bacia do rio Claro, incluindo análises qualitativas e quantitativas por trechos de rio, e suas relações com o padrão de ocupação humana instalado nessa região, com a produção de subsídios para o manejo e a conservação da fauna íctica em diferentes etapas de implantação dos futuros reservatórios a serem implantados nesse rio, além da geração de dados, que poderão servir como subsídios e direcionamentos para novos estudos e diretrizes para os diversos empreendimentos planejados para essa sub-bacia.

As informações relativas à ictiofauna, apresentadas neste trabalho, referem-se ao período de amostragem realizado em dezembro de 2005, não contemplando, portanto, um ciclo anual de estudos, embora este seja abordado em uma análise de beta diversidade (diversidade regional), considerando os dados secundários disponíveis para essa sub-bacia e para outros rios pertencentes à bacia do alto rio Paranaíba, região hidrográfica do alto Paraná.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de abrangência desse estudo corresponde à sub-bacia do rio Claro, a qual possui área de drenagem de 13.697.36 km² e uma extensão de 426 km. Suas nascentes estão localizadas na Serra do Caiapó, município de Caiapônia e sua foz no rio Paranaíba, mais precisamente no reservatório da Usina Hidrelétrica Ilha Solteira, nos municípios de São Simão, pela margem esquerda e Caçu, pela margem direita. Localiza-se na região sudoeste do Estado de Goiás e sua área de drenagem abrange parte dos municípios de Caiapônia, Mineiros, Perolândia, Jataí, Rio Verde, Aparecida do Rio Doce, Caçu, Cachoeira Alta, Paranaiguara e São Simão. Esse rio está contido na bacia do rio Paranaíba, região hidrográfica do Paraná. (Figura 1).

4.1. Caracterização Geral

O histórico da colonização da região sudoeste do Estado de Goiás remonta ao início do século XIX, onde pequenos povoados consolidaram-se na área, tendo na mineração (que não foi o atrativo eminente da área), na agricultura e na pecuária seu fulcro de evolução urbana. Os pioneiros da região constituíam-se, em sua maioria, de mineiros e paulistas que vieram em busca de oportunidades e ali se instalaram, desde o período colonial e, principalmente, no período de expansão das fronteiras agrícolas na década de 1930. O rio Paranaíba, enquanto coletor principal do rio Claro, entre outros, integrou a partir de 1818, as rotas de acesso da província de Goiás às províncias de Minas Gerais e São Paulo (Brandão, 1978).

Entretanto, a região sudoeste do Estado de Goiás sofreu, a partir da década de 1970, seguidas modificações que permitiram, no final do século passado, que atingisse uma posição de destaque no cenário nacional. Esta posição, compartilhada pelo restante de Goiás, propiciou que um estado, até então, eminentemente pecuarista, assumisse uma postura privilegiada entre os maiores produtores nacionais de grãos.

Esse salto deu-se em período relativamente curto de tempo - cerca de três décadas - e os fatores que alavancaram essa transformação concentram-se em dois aspectos principais: tecnologia e acessos.

O avanço tecnológico permitiu que as imensas áreas planas do Cerrado, dominantes na região, adquirissem condições de produtividade elevada, graças principalmente à contribuição das instituições de pesquisa agropecuária. As atividades da EMBRAPA - Empresa Brasileira de Agropecuária - foram essenciais para a adaptação de espécies exóticas, como a soja, promovendo o

desenvolvimento de novas variedades e cultivares adequados às condições ambientais dominantes naquele bioma, adaptando-se ainda técnicas de manejo e uso do solo. A colaboração dos órgãos de assistência técnica e extensão rural (por exemplo, a EMATER, atualmente AGÊNCIA RURAL) efetivou a difusão entre os produtores dos avanços atingidos pelas pesquisas, implementando-os com sucesso.

A disponibilização de vias de acesso foi o outro fator que induziu às condições propícias para o desenvolvimento da produção. No início dos anos 70 o Governo Federal realizava a marcha para o oeste, implantando e pavimentando as rodovias federais que deveriam sustentar sua política expansionista e de ocupação.

A pavimentação da rodovia BR-060, que partindo de Goiânia atravessa o sudoeste, e sua conexão com a BR-364 e com a BR-452, originadas no sul do Estado de Goiás e igualmente pavimentadas, além de consolidar a interligação com o sul-sudeste permitiu, ao longo de sua extensão, o acesso a Cuiabá, Campo Grande e, mais tarde, a Porto Velho.

Estabelecida esta malha principal alimentadora, o Governo de Goiás, na década de 1980, através de um programa co-financiado pelo BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento – pavimentou uma densa malha coletora de rodovias estaduais que, em sua articulação regional, concedeu acesso a todos os municípios existentes na época, com prioridade para as zonas produtivas que já despontavam.

Em segundo plano na hierarquia de fatores responsáveis pelo franco desenvolvimento da região do sudoeste goiano, mas ainda com significativa relevância, tem-se a topografia regional, com relevo suave e vegetação de Savana, que propiciou a mecanização das lavouras e, conseqüentemente, a implantação de uma agricultura intensiva. A inclusão do sudoeste de Goiás no POLOCENTRO – Programa para o Desenvolvimento do Cerrado – criado especificamente para a região centro-oeste em meados de 1975, concedeu crédito agrícola e reforçou a infra-estrutura de produção nos pólos de desenvolvimento eleitos.

Assim, a junção das duas condições principais citadas anteriormente, aliadas às outras consideradas como de segundo plano, mas não menos importantes, criou as condições ideais para a expansão das atividades agrícolas na região, com uma agricultura intensiva, mecanizada e voltada para mercados consumidores definidos. Como conseqüência, a produção regional aumentou significativamente, com destaque para o alto nível tecnológico adotado com ampliações seguidas dos índices de produtividade, promovendo paralelamente um processo intenso de desenvolvimento econômico que redundou, ainda, num movimento migratório indutor de um adensamento demográfico expressivo.

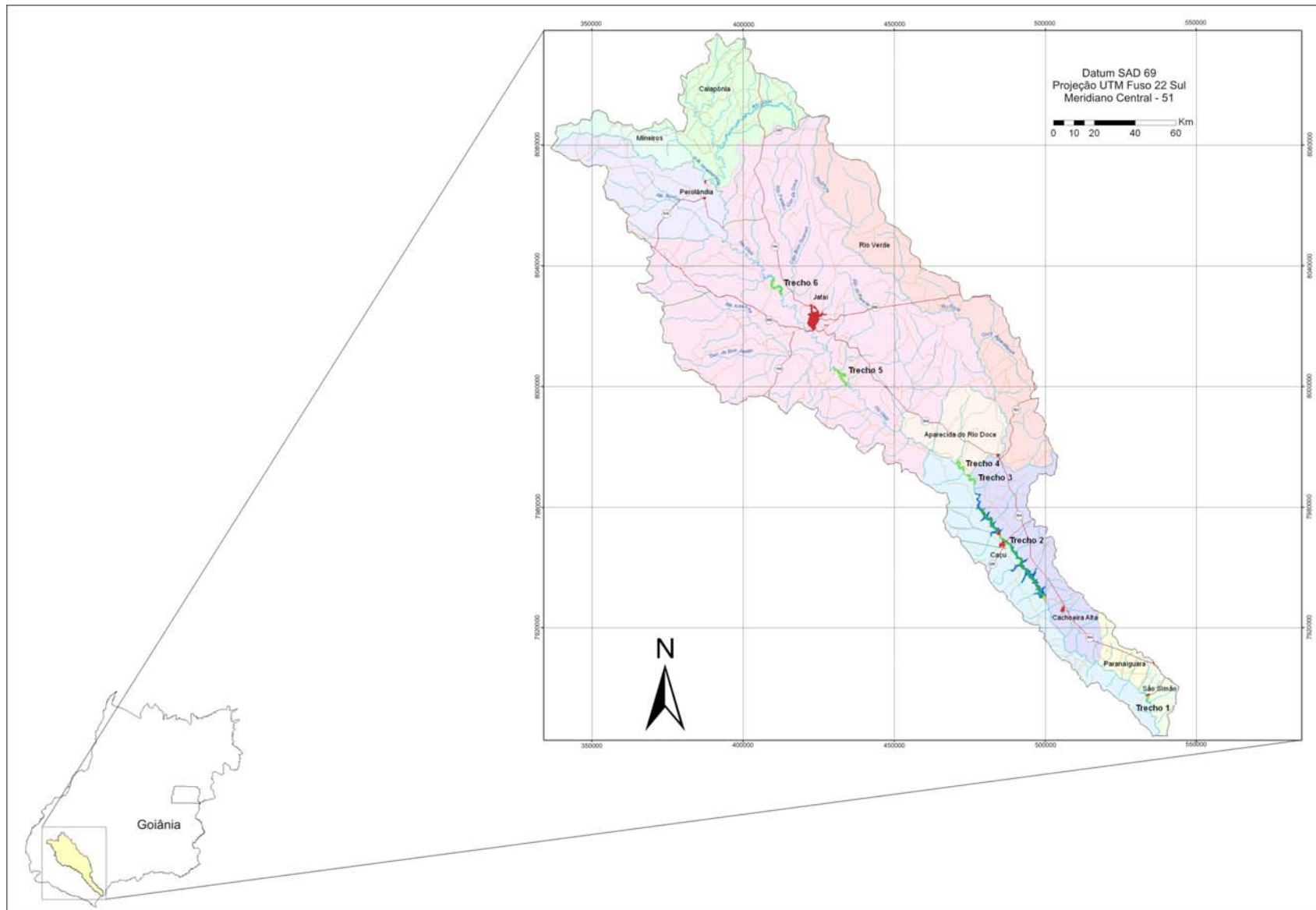


Figura 1. Localização da área de estudo, no Estado de Goiás.

Dessa forma, nas regiões planas conhecidas localmente como “chapadas e chapadões”, a agricultura substituiu a pecuária que, desde o processo inicial de ocupação, predominava como a atividade produtiva regional principal. Como ocorre nessas situações, o valor da terra aumentou de forma importante, com as grandes plantações suprimindo as fazendas de pecuária, que expulsas, buscaram refúgio em áreas de menor valor, nas terras mais baixas ou naquelas de características arenosas dos interflúvios. Este movimento exigiu ainda um intenso esforço no sentido do aprimoramento genético e tecnológico da pecuária, notadamente para a criação intensiva de gado de corte, como condição imposta pelo acréscimo marginal do valor da terra, exigindo a maximização de sua exploração.

Atualmente a região vem passando por um intenso processo de industrialização, apoiado na implantação de unidades agroindustriais de grupos nacionais e multinacionais, que vieram somar ações com as grandes cooperativas que, por iniciativa de grupos locais, sustentaram a fase inicial de suporte à produção e que, paralelamente, implementaram diversas unidades de beneficiamento, estocagem e processamento.

Em consequência do contexto sócio-econômico anteriormente descrito, a região do sudoeste goiano, ao longo desse período, passou por um intenso processo de ocupação e desmatamento, que, na medida em que atinge os índices legais permitidos (20% da área total da propriedade como preconizado pela legislação ambiental vigente), estende-se para áreas limítrofes e do entorno. O recente avanço das agroindústrias exige novas áreas de cultivo para sustentar a produção de exportação e, principalmente, para abastecer a avicultura e a suinocultura, que, considerando o potencial e a produção de grãos existentes, amparou a instalação das grandes unidades industriais.

Têm-se, como resultado desse histórico, um acelerado processo de perda de ambientes naturais com o avanço das práticas agropastoris na região, verificando-se hoje um grande mosaico irregular de fragmentos de Cerrado. Nesse sentido, vale ressaltar que os poucos fragmentos de Cerrado com alguma expressão, baseada na sua dimensão, já se encontram sob grande pressão de efeito de borda, com a descaracterização acelerada de suas características iniciais. Segundo resultados da análise da ecologia da paisagem realizada para o Estudo de Bacias Hidrográficas da Região Sudoeste do Estado de Goiás (AGMA, 2005), a sub-bacia do rio claro encontra-se em situação crítica para os três indicadores de paisagem (percentual de vegetação natural, efeito de borda e tamanho dos remanescentes). Ainda segundo esse estudo, existe uma situação favorável para os seguintes indicadores: conectividade, tamanho dos remanescentes e circularidade.

Por fim, há de se observar que, com a ampliação cada vez mais intensa das atividades agroindustriais e com novas e expressivas unidades sendo implantadas especialmente em Rio Verde, Jataí e Mineiros, a pressão sobre as terras mais baixas já está ocorrendo e se estendendo de forma gradativa, atingindo as áreas ocupadas pelas atividades agropecuárias. Compõe-se, assim, um quadro indicativo, no qual o mesmo processo ocorrido nas Chapadas pode vir a repetir-se, desta feita atingindo os vales dos rios que, desde as áreas altas ocupadas pela agricultura intensiva, correm para o sul até atingir as margens do rio Paranaíba, principal formador do rio Paraná.

4.2. Caracterização Física da Sub-bacia do Rio Claro

A caracterização física da sub-bacia do rio Claro foi realizada através de dados secundários disponíveis, na forma de Estudos de Impactos Ambientais e Relatórios de Impactos Ambientais. Para tanto, foi utilizado as informações contidas no Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Energético Caçu/Barra dos Coqueiros (ENGEVIX, 2001), Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas da Região Sudoeste do Estado de Goiás (AGMA, 2005), bem como a atualização do Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Energético Caçu/Barra dos Coqueiros (NOVELIS, 2006).

Foram considerados nessa caracterização os seguintes temas: Clima, Geologia, Geomorfologia e Pedologia.

4.2.1. Clima

A sub-bacia do rio Claro possui um clima condicionado, principalmente, pela atuação da Massa Tropical Atlântica, mais especificamente o anticiclone do Atlântico Sul; da Zona de Convergência do Atlântico Sul; de massas de ar provenientes da baixa do Chaco; e da região amazônica (Massa Equatorial Continental), conhecidas por transportarem grandes volumes de vapor de água.

O clima da região foi caracterizado por meio do monitoramento e da análise do comportamento das seguintes variáveis meteorológicas: precipitação, umidade relativa, radiação solar, ventos, temperatura e evaporação.

- *Precipitação*

O clima da sub-bacia do rio Claro caracteriza-se pela presença marcante de um período seco entre o final do outono e o final do inverno, e um período chuvoso entre a primavera e o começo do outono. A quantidade média de chuva no ano

varia entre 1.400 e 1.500 mm nas regiões mais próximas de sua foz e se distribui entre 1.500 e 1.600 mm nas regiões mais próximas de sua nascente.

- *Umidade relativa*

Nos meses chuvosos, em que as massas de ar provenientes da Amazônia e do Chaco atuam sobre o sudoeste goiano, são registrados os valores mais altos de umidade relativa do ar na região (de 68% a 85% em média), sendo os maiores índices registrados nos meses de dezembro e janeiro (com médias mensais em torno de 80%). Nos meses secos, são registrados os valores mais baixos de umidade relativa do ar na sub-bacia (de 46,9% a 69% em média), sendo o mês de agosto, historicamente, o período com as menores umidades relativas do ar (em torno de 49% em média).

- *Radiação Solar*

No período seco, foram observadas as maiores taxas de radiação solar média nas estações de Rio Verde e Jataí, no período de 1961 e 1990 com valores médios entre 233 e 282 horas/mês. No período chuvoso, foram observadas as menores taxas de radiação solar nas mesmas estações e no mesmo período citado com valores médios entre 116 e 196 horas/mês.

- *Ventos*

No verão, os ventos apresentam direção predominante de Norte para Oeste. No outono, inverno e início da primavera, a direção predominante é a do Leste.

- *Temperatura*

As temperaturas médias mensais possuem baixa variabilidade sazonal (AGMA, 2005), sendo o mês de julho o que apresenta a temperatura média mais baixa (20,8°C na estação Quirinópolis) e o mês de abril o que apresenta a temperatura média mais alta (26,1°C na estação Quirinópolis). A variabilidade espacial da temperatura também é baixa, em torno de 1,5°C. As temperaturas médias anuais mais baixas foram registradas na região do alto rio Claro (entre 20,5°C e 21,5°C). A jusante dessa região encontra-se uma estreita faixa geográfica de transição do campo de temperaturas médias anuais, as quais situam-se entre 21,5°C e 22°C. A jusante dessa estreita faixa está situada uma grande região que

se estende até o baixo rio Claro, a qual apresenta temperaturas médias anuais compreendidas na faixa entre 22 °C a 22,5 °C.

- *Evaporação*

A evaporação em uma região é função da umidade relativa do ar, da radiação solar, do vento e da temperatura. Conforme apresentado anteriormente, a umidade relativa do ar e a radiação solar variam de acordo com os sistemas meteorológicos atuantes na área de estudo que, por sua vez, determinam dois períodos durante o ano: seco e chuvoso. Durante o período seco, a umidade relativa do ar é baixa e a radiação solar é alta, logo espera-se que a evaporação seja alta, uma vez que a velocidade dos ventos e a temperatura não apresentam sazonalidade marcante na região. Durante o período chuvoso a umidade relativa do ar é alta e a radiação solar é baixa, então espera-se que a evaporação seja baixa. As medições realizadas nas estações meteorológicas de Rio Verde (de 1961 a 1990) e Jataí (de 1980 a 2001) comprovam as suposições acima. Durante o período seco foram registradas as maiores taxas mensais de evaporação média (entre 130,0 e 307,0 mm) e durante o período chuvoso foram observadas as menores taxas mensais de evaporação média (entre 76,6 e 170,0 mm).

4.2.2. Geologia

A sub-bacia do rio Claro pertence à bacia sedimentar do Paraná, a qual constitui uma estrutura geológica do tipo intracratônica, situada no centro-leste da América do Sul, abrangendo uma área total de 1.600.000km². Apenas no território brasileiro essa bacia ocupa cerca de 1.000.000 km², constituindo áreas dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso.

É constituída por uma seqüência de rochas sedimentares e derrames de lavas basálticas, registrando em seu interior espessuras superiores a 5.000 metros, representando, portanto, uma ampla paleotopografia depressiva, preenchida durante sucessivos períodos geológicos.

Seus principais aspectos litológicos e estruturais decorrem de uma associação de fenômenos geológicos do tipo subsidência, epirogênese, falhamentos, vulcanismos e sedimentação que ocorreram isolados ou associados no tempo geológico e no interior da bacia e que foram os responsáveis diretos pela sua instalação. De uma maneira geral, o mergulho das camadas possui uma inclinação em torno de 2 graus para o centro da bacia e as feições estruturais mais

significativas estão alinhadas com o eixo dos grandes cursos d'água que drenam o seu interior.

Nas bordas da bacia, onde a subsidência foi muito lenta em relação ao centro e os processos erosivos relacionados aos eventos de soerguimento foram mais intensos, o registro sedimentar do tempo geológico é muito menos completo do que na porção central, resultando, assim, em camadas mais estreitas e descontínuas quando comparadas às características dos estratos presentes no centro da bacia.

A unidade litoestratigráfica predominante da sub-bacia do rio Claro é a Formação Serra Geral. Compreende-se como formação Serra Geral um espesso pacote de rochas vulcânicas que ocorre na Bacia do Paraná, formado por uma extensa sucessão de derrames, que ocorrem desde sua borda norte, em Goiás e Mato Grosso, até o seu extremo sul, já fora do território brasileiro. De idade jurássica, esta formação é constituída por sucessivos derrames de basaltos toleíticos, resultantes dos intensos vulcanismos que ocorreram no mesozóico.

Em Goiás, os derrames de basalto ocupam uma faixa contínua que se estende desde a cidade de Itumbiara, no extremo sul do estado, passando por Acreúna, seguindo até as proximidades de Paraúna, totalizando cerca de 200 km de comprimento por 100 km de largura, dando origem a amplas superfícies planas e solos férteis, quase que totalmente ocupados com lavouras mecanizadas e pastagens.

Na região sudoeste de Goiás a Formação Serra Geral ocorre de forma mais restrita, ocupando faixas lineares aos cursos dos principais rios e afluentes que drenam a região, todos com longas faixas de exposição com até 2 km de largura, concordante com o sentido das calhas dos rios, desde as suas porções de montante até a foz com o rio Paranaíba.

Intercalados nos derrames ocorrem de forma esparsa arenitos na forma de estreitas lentes ou de estreitos estratos horizontais, geralmente variando de finos a muito finos e endurecidos ou silicificados pelos efeitos térmicos das lavas basálticas.

A ocorrência dessas rochas ao longo das calhas dos principais rios e de seus afluentes é marcada por freqüentes trechos com controles de lineamentos estruturais de direção Norte-Oeste, além da presença de disjunções colunares indicando derrames mais espessos, resultando quase sempre em pequenos saltos e corredeiras em seus cursos, com ambientes aquáticos de águas com velocidades altas.

A origem desses saltos é entendida pela descompartimentação remontante dos blocos de basalto, causados quase sempre pela conjugação de planos de fraturas verticais e disjunções colunares, com outras descontinuidades horizontais, sob ação contínua das águas. Por conta disso, a presença dos basaltos no leito dos rios, com seus desníveis topográficos, constitui um condicionante geológico que determina o potencial hidrelétrico a ser explorado, suportando diretamente a maior parte dos empreendimentos hidrelétricos.

A decomposição dos basaltos, a partir da calha em direção aos divisores de água das bacias, origina solos argilosos que ocorrem ocupando vales amplos com encostas suaves, resultando em ambiente fértil. Quando sãs, as rochas basálticas constituem excelente material para produção de brita, paralelepípedos e pedras de revestimento, sendo largamente exploradas na região, onde foram observadas algumas pedreiras comerciais na sub-bacia do rio Claro, em Jataí e Caçu.

Além da Formação Serra Geral, destaca-se a presença de aluviões recentes, os quais são representados por depósitos aluvionares caracterizados por sedimentos inconsolidados, de coloração acinzentada, constituídos por argilas, siltes e areias finas, os quais, quase sempre, contêm alguma matéria orgânica. De maneira restrita ocorrem terraços.

São depósitos de idade recente que ocorrem ocupando estreitas áreas descontínuas restritas à calha do rio e de alguns de seus afluentes, normalmente formando depósitos pequenos, pouco espessos, de granulometria predominantemente fina. Os depósitos mais expressivos estão localizados nas porções do médio-alto curso do rio Claro, a montante da cidade de Jataí.

De forma localizada esses depósitos de sedimentos ocorrem em áreas alagadiças mais contínuas presentes ao longo da calha do rio Claro, onde determinam certa importância ecológica (Ver item Ambientes Aquáticos Especiais).

4.2.3. Geomorfologia

O relevo da área em estudo situa-se em parte do Planalto Setentrional da Bacia do Paraná, com um caimento topográfico e litológico em direção ao rio Paranaíba. As altitudes na parte mais elevada, próximo à serra do Caiapó, atingem cotas de 1.000m, e próximo ao rio Paranaíba, cotas de 420m, o que lhe confere uma configuração em rampa, feição decorrente da sinéclise da Bacia do Paraná.

Essa extensa rampa que constitui o Planalto Setentrional da Bacia do Paraná apresenta dois níveis altimétricos distintos na área: um mais elevado, com altitudes entre 700 e 1000m e outro mais baixo, variando de 420 a 700m.

O nível mais elevado ocupa toda a parte noroeste da área de estudo, abrigando as cabeceiras de drenagem. As nascentes do rio Claro extrapolam os limites da Serra do Caiapó, formando extenso boqueirão, por se tratar, provavelmente, de um rio antecedente ao levantamento da borda da sub-bacia. As altitudes, portanto, nas nascentes desse rio situam-se abaixo das altitudes da borda da serra.

A compartimentação geomorfológica para a sub-bacia do rio Claro comporta quatro segmentos com feições gerais distintas. Os compartimentos serão designados em função do padrão de relevo diagnóstico e são denominados: Compartimento de Morros Testemunhos, Compartimento de Chapada, Compartimento de Rebordo e Vale do Rio Claro.

- *Compartimento de Morros Testemunhos*

Esse compartimento é representado por elevações com padrão de mesas e mesetas com topo plano e bordas escarpadas, sustentadas por arenitos do Grupo Bauru, que se destacam na paisagem regional.

A superfície de topo das mesas representa a superfície de aplainamento Sul-americana de idade Neocretácea. Durante a erosão e exumação daquela superfície regional foram preservadas porções mais resistentes à erosão. Os morros testemunhos são alinhados segundo a direção N20-30W e marcam os divisores da bacia hidrográfica. A preservação dos morros testemunhos é atribuída a porções mais resistentes dos arenitos, com maior concentração de cimentos intergranulares. Também como se encontram mais distantes dos cursos d'água de maior porte (como os rios Verde, Claro, Preto), apresentam solos pouco férteis e dificuldade de mecanização, tendo ainda maior potencial de preservação, em função do restrito uso e ocupação dessas áreas.

As coberturas de solos associadas a esse compartimento são contrastantes, sendo representadas por latossolos arenosos e espessos no topo dos platôs e por cambissolos nas porções de bordas. O balanço geodinâmico mostra alto potencial de erosão por desmonte gravitacional nas porções de bordas e elevada pedogênese nos platôs.

- *Compartimento de Chapada*

As áreas de chapadas correspondem a todo o setor com padrão de relevo plano a suave ondulado, com baixa amplitude de relevo, baixa densidade da

drenagem (com relação aos demais compartimentos), recobertos por latossolos de elevada capacidade de drenagem. A cota hipsométrica inferior deste compartimento é de cerca de 530 metros, podendo alcançar, nas poções elevadas divisoras da sub-bacia, cotas pouco inferiores a 600 metros, o que resulta em um compartimento com pequena amplitude de relevo. Esse compartimento compõe a maior parte da área da sub-bacia e, atualmente, o tipo de uso mais freqüente é a pecuária extensiva e pequenas culturas de subsistência.

Em termos de geodinâmica, pode-se afirmar que o intemperismo químico supera amplamente os processos de transporte e acumulação. As chapadas são consideradas como amplas superfícies residuais onde a latossolização foi predominante, compondo um tipo de cobertura essencialmente aluvionar. Em certos compartimentos os processos de elevação e rebaixamento dos paleoníveis freáticos culminaram com a deposição de horizontes plínticos em diferentes profundidades.

- *Compartimento de Rebordo*

Os rebordos correspondem à transição entre o Compartimento de Chapada e o Vale do Rio Claro. Apresentam declividade da ordem de 10% na maior parte da área e são recobertos por latossolo vermelho distrófico argiloso ou por latossolo vermelho perférrico magnético. O balanço de intemperismo, acumulação e transporte apresenta uma leve tendência para a pedogênese, entretanto, a forma de rampas longas e sua posição intermediária entre relevos residuais e de incisão mostra um equilíbrio metaestável no balanço geodinâmico.

Essa região apresenta moderado potencial relativo de perda de solos (em comparação com os demais compartimentos) em função da textura argilosa das coberturas de solos e do comprimento das rampas longas presentes, principalmente aquelas adjacentes ao compartimento das chapadas.

Nos locais onde esse compartimento for afetado pelos futuros reservatórios, será possível que processos de assoreamento sejam observados com maior freqüência.

- *Compartimento Vale do Rio Claro*

O Vale do Rio Claro apresenta um padrão de relevo ondulado, com densidade de drenagem moderada, localmente forte incisão da drenagem e com cobertura de cambissolo e nitossolo eutróficos como os solos predominantes.

Como ocupa cotas inferiores a 500 metros, em considerável desnível com relação às chapadas que ocorrem nas adjacências, os processos de erosão e transporte superam os de intemperismo e acumulação. Esse balanço geodinâmico resulta em um cenário natural de alto potencial erosivo. O processo erosivo é atenuado pela grande resistência dos basaltos da Formação Serra Geral aos processos de intemperismo físico, de forma que o trabalho erosivo do rio Claro é limitado.

A densidade de drenagem é moderada, uma vez que a maior parte da cobertura é representada por solos com baixa capacidade de drenagem. Esse fato é ampliado em função da presença dos derrames basálticos que ocupam toda a área. Como se trata de um conjunto de substrato (rochas e solos) menos permeável, o relevo resultante se apresenta mais encaixado com maior densidade de drenagens.

Este compartimento do relevo é ocupado essencialmente por pecuária extensiva e culturas de subsistência, visto que as declividades moderadas impedem o desenvolvimento de culturas mecanizadas.

4.2.4. Pedologia

A seguir são caracterizadas as cinco classes de solos identificadas na sub-bacia do rio Claro: Latossolos, Cambissolos, Neossolos, Plintossolos e Nitossolos.

- *Latossolos*

São solos submetidos a intenso processo de lixiviação de bases ao longo do seu perfil, resultando em um manto de alteração no qual o material encontra-se altamente intemperizado, com alteração intensa dos silicatos e concentração residual de óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio. No perfil de um latossolo, a transição entre os horizontes é gradual ou difusa e a textura, geralmente grumosa ou granular média a fina exibe-se de maneira uniforme, não havendo transporte de argila de horizontes superficiais para horizontes mais profundos. Nessas coberturas, os solos apresentam elevada acidez, onde os ácidos orgânicos ocorrem como fração mais expressiva da porção húmica, visto que esta é rapidamente decomposta e lixiviada, o que impossibilita acumulação representativa.

Quando a vegetação associada apresenta maior densidade foliar, o latossolo tende a apresentar menor distrofismo ou maior disponibilidade de bases. Não é rara a presença de horizontes superficiais eutróficos, denominados de epiutrófico.

O horizonte diagnóstico é denominado de B latossólico e é constituído por uma espessura mínima de 50 cm que apresenta, em geral, textura franco arenosa a argilosa, baixa capacidade de troca de bases, grande estabilidade dos agregados, microestrutura ou blocos subangulares fracos a moderados e poucos minerais resistentes ao intemperismo.

De forma geral, os latossolos apresentam baixo potencial natural de perda de solos, pois ocupam áreas de relevo plano a suave ondulado e apresentam certa estruturação e drenagem muito eficiente. Entretanto, quando submetidos a desmatamento e concentração de escoamento superficial, o risco de desenvolvimento de processos erosivos, principalmente do tipo linear, é incrementado de forma significativa.

- *Cambissolos*

Essa é uma classe formada por solos pouco desenvolvidos, cuja pedogênese já alterou o material de origem, mas ainda são encontrados fragmentos de minerais primários e materiais pedregosos e rochosos. O horizonte diagnóstico é denominado de B incipiente (Bi) e apresenta espessura máxima de 50 cm e em geral não há acumulação de argila de horizontes superficiais.

Como ocupam áreas de relevo ondulado a forte ondulado o potencial erosivo é considerado elevado e práticas conservacionistas devem ser implementadas.

- *Neossolos*

Segundo Embrapa (1999), estes solos são discriminados por possuir um perfil raso e/ou pouco desenvolvido pedogeneticamente. Assim, o horizonte "B" é ausente e não existe nenhum outro horizonte diagnóstico, predominando as características do material de origem. Os neossolos são classificados em Quartzarênicos, Flúvicos, Litólicos e Regolíticos.

- *Plintossolos*

Estes solos ocorrem nas localidades onde a paleo oscilação do lençol freático, associada à dificuldade de movimentação gravitacional da água, propicia a formação da plintita e o aparecimento de mosqueados. Constitui-se em um tipo de solo de intemperismo avançado, pouco profundo e com permeabilidade variável.

A plintita é um material com altas concentrações de óxidos de ferro, provavelmente por mobilização ou transporte desses compostos, que foi submetido a ciclos de umedecimento e secagem.

De maneira geral, os plintossolos podem aparecer associados a relevo plano a suave ondulado, campos limpos e áreas com drenagem deficiente. São usados como fonte de cascalho para aterros e pavimentação de estradas.

- *Nitossolos*

As ocorrências de nitossolos são associadas ao Vale do Rio Claro e ocupam amplas extensões areais em áreas de declividades moderadas a elevadas. Em geral ocorrem na transição entre o latossolo e o cambissolo, sendo desenvolvidos exclusivamente sobre basaltos.

Em função dos processos de formação com acumulação de argila no horizonte B oriunda de iluviação dos horizontes superficiais e aliado ao fato de serem desenvolvidos sobre os basaltos, esses solos são eutróficos ou epieutróficos.

Os critérios de distinção entre nitossolos e latossolos são: maior diferenciação entre os horizontes, maior quantidade de argila presente nos horizontes mais profundos e maior facilidade de desenvolvimento de estruturação média grossa granular a prismática. A maior atividade de raízes é, em geral, vinculada a sua maior fertilidade natural, que permite o desenvolvimento de vegetação nativa de maior porte.

São preferencialmente usados para pecuária extensiva, entretanto, em função de seu eutrofismo, são observadas pequenas culturas anuais de subsistência (milho, feijão e arroz), além de pomares de frutíferas (banana e manga).

Como ocorrem em áreas com declives moderados, apresentam risco erosivo natural considerável. Esse risco é ampliado com a supressão da vegetação arbórea nativa e com a concentração do fluxo superficial.

4.3. Caracterização da Vegetação da Sub-bacia do Rio Claro

Segundo o mapa do RADAMBRASIL (Magnago *et all*, 1983), em escala de 1:1.000.000, um dos que originaram o Mapa de Vegetação do Brasil na escala de 1:5.000.000 (IBGE, 1988), o segmento da sub-bacia do rio Claro, compreendido nesse estudo, apresentava originalmente três tipologias principais de vegetação: Floresta Estacional Semidecidual, Contato Savana/Floresta Estacional e Savana (Cerrado).

A Floresta Estacional Semidecidual, especialmente a de formação Submontana, distribuía-se ao longo das rampas e fundo do vale junto ao rio, em estreita coincidência com áreas de solos férteis, derivados do derrame basáltico. A

Savana (Cerrado), com a tipologia principal de Savana Florestada ou Cerradão ocupava as áreas tabulares, predominantemente areníticas, situadas nos interflúvios pouco mais elevados. Nessa situação, o cerradão, por vezes misturava-se com fisionomias de floresta típica, cuja ocorrência entremeada, caracterizava-se pela sua distribuição em pequenas manchas, de formas geralmente circulares. Essas ocorrências são conhecidas na região como “croas” e são elas que no conjunto definem a área como sendo de contato ou ecótono, em forma de enclaves de Savana/Floresta Estacional.

Pelas boas características ou aptidões agrícolas dessas áreas, a sua vegetação foi fortemente reduzida, restando atualmente, somente parte da vegetação marginal aos córregos e serranias, além de pulverizados fragmentos, todos, em sua maioria, bastante descaracterizados pela invasão de espécies alóctones em suas bordas.

Com base no mapa de vegetação do Brasil, referido acima, o Ministério do Meio Ambiente, visando setorizar políticas públicas de ocupação, lançou em 2004, em conjunto com o IBGE, o Mapa de Biomas do Brasil – Primeira aproximação. Por este mapa, uma parte significativa da área ficou incluída no denominado Bioma Mata Atlântica, além do de Cerrado. A parte do domínio Mata Atlântica que seria uma das suas extremidades, compreende a tipologia de Floresta Estacional Semidecidual, cuja ocorrência liga-se de forma continuada com a bacia do Paranaíba e através desta conecta-se às áreas consideradas *core* do bioma. Pelas condições explicitadas, a flora regional é predominantemente de Cerrado, não obstante ocorrer um razoável número de espécies ditas da Mata Atlântica ou preferenciais deste bioma. Assim, as que ali ocorrem não são consideradas exclusivas e muitas delas também podem ser visualizadas em diferentes outras áreas no Estado de Goiás. Dentre estas espécies estão o angico (*Anadenanthera peregrina*), a peroba-rosa (*Aspidosperma cylindrocarpon*), o palmito-doce (*Euterpe edules*), o marinho (*Guarea guidonia*) e o bálsamo (*Miroxylon peruiferum*), além de outras menos conhecidas, todas ainda podendo ser encontradas, especialmente em alguns dos fragmentos mais conservados da área.

O mapa apresentado nesse estudo contempla os remanescentes de vegetação e uso do solo, indicando as áreas com um maior grau de conservação, bem como as mais degradadas. Para tanto, foram mapeadas as seguintes classes: Floresta Estacional/Formações Pioneiras, Savana Arborizada/Savana Florestada, Savana Parque, Reflorestamento, Uso do Solo (agricultura/pastagens), Área Urbana e Núcleo Rural e Massa D'água (Figura 2 e Anexo I).

O rio Claro nasce no reverso da Serra do Caiapó, no município de Caiapônia e apresenta nessa seção superior, segmentos meandrantos bem protegidos por matas de galeria e ciliar preservadas nas áreas íngremes, ocupação de pecuária nas áreas menos declivosas e ocupação agrícola intensa na parte superior da área de drenagem próxima à nascente.

Após alguns quilômetros corre com talvegue mais encaixado protegido ora por mata de galeria, ora por mata ciliar de encosta, ainda no seu curso superior. À medida que escoar em direção à cidade de Jataí alternam-se segmentos com formações vegetais marginais preservadas e fragmentadas.

No seu médio curso o rio corre em área mais antropizada, entretanto manchas de vegetação de cerradão e mata ciliar ocorrem, porém menos expressivas que no curso superior. Nesse trecho alternam segmentos em que o canal encontra-se bem protegido por mata ciliar contínua, e às vezes fragmentada pela ampliação das pastagens e por manchas de formações naturais abertas, com destaque para as savânicas.

No baixo curso ocorrem alguns segmentos sinuosos, sendo que a vegetação ciliar e de encosta mantêm certa semelhança com o trecho de médio curso, entretanto com cobertura vegetal um pouco mais expressiva em porte de cerradão. Contudo, não são incomuns alguns segmentos de áreas de preservação permanente alterados pela ocupação com pastagens ou lavouras.

Percebe-se que o uso do solo dominante nas áreas mais planas do interflúvio é com as culturas cíclicas, principalmente nos municípios de Perolândia e Jataí, enquanto que nas vertentes mais imediatas é com a atividade pecuária nos demais municípios da sub-bacia.

É notável que a sub-bacia do rio Claro encontra-se sob um intenso processo de ocupação antrópica resultante, dentre outros fatores, da industrialização, a qual encontra-se apoiada na implantação de unidades agro-industriais.

De acordo com o mapeamento realizado, observa-se que grande parte da vegetação original foi convertida a sistema mais simples, sendo substituída por pastagens ou monoculturas de ciclo anual, principalmente soja e milho (Agricultura = 72,81%), além de pequenas áreas de Reflorestamento (0,11%).

Os remanescentes de vegetação estão representados por fragmentos de Floresta Estacional associada com Formações Pioneiras (7,11%), de Savana Arborizada associada com Savana Florestada (10,34%) e de Savana Parque (9,02%) (Tabela 1 e Figura 3).

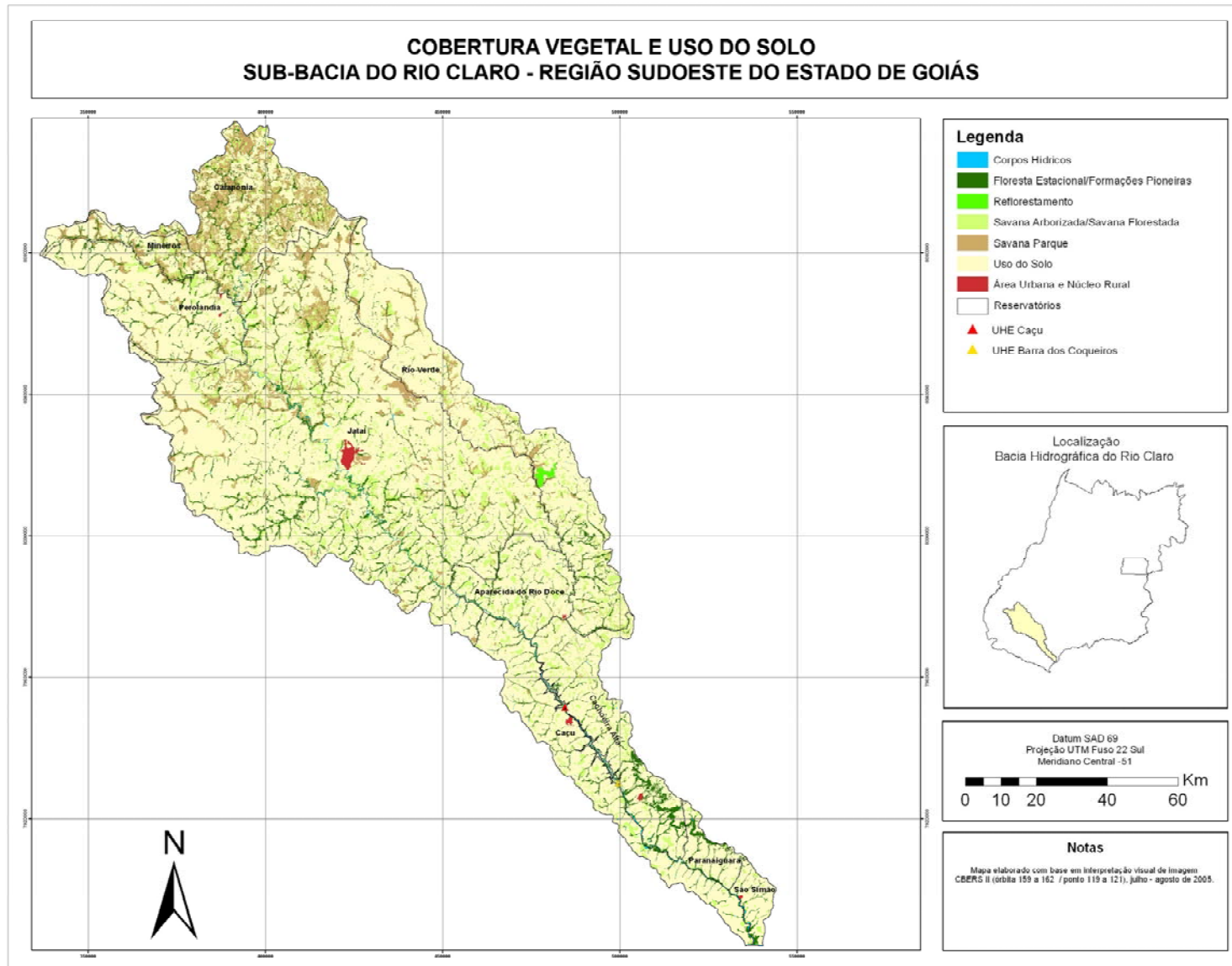


Figura 2. Representação da área mapeada, no Sudoeste do Estado de Goiás.

Tabela 1. Área (em hectares) para as classes remanescentes de vegetação e uso do solo na sub-bacia do rio Claro.

CLASSES	ÁREA	PORCENTAGEM (%)
Área Urbana	3.190,42	0,23
Massa D'água	5.207,81	0,38
Floresta Estacional+ Formações Pioneiras	97.355,75	7,11
Savana Arborizada+Savana Florestada	141.569,02	10,34
Savana Parque	123.562,26	9,02
Agricultura	997.277,58	72,81
Reflorestamento	1.572,84	0,11
TOTAL	1.369.735,68	100,00

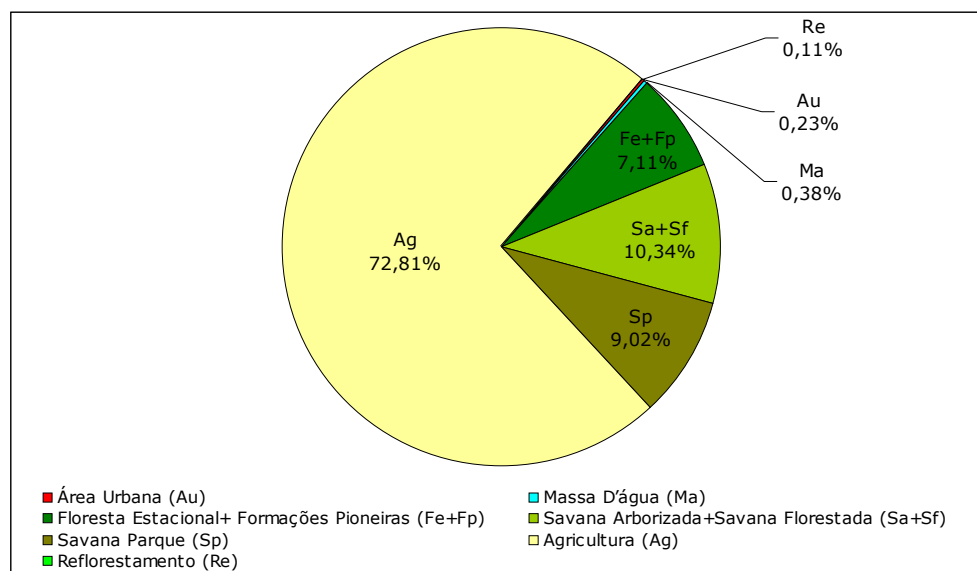


Figura 3. Representação gráfica da distribuição das classes de remanescentes de vegetação e uso do solo na sub-bacia do rio Claro.

Entretanto, apesar do alto índice de conversão da paisagem natural em ambientes mais simples, essa área ainda apresenta fragmentos remanescentes extremamente importantes quando analisados sob uma ótica preservacionista, principalmente os localizados nas margens dos cursos d'água e em áreas de interflúvio, os quais, em sua maioria, apresentam conectividade ou, pelo menos, proximidade com áreas mais preservadas localizadas em ambientes serranos nos divisores da sub-bacia do rio Claro. Corroborando com a importância ecológica atribuída à esses fragmentos, ressalta-se que alguns deles encontram-se inclusive na área apontada pelo estudo de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade no Estado de Goiás (AGMA *et al*, 2004), principalmente aqueles localizados no baixo e no alto curso do rio Claro (Figura 4).

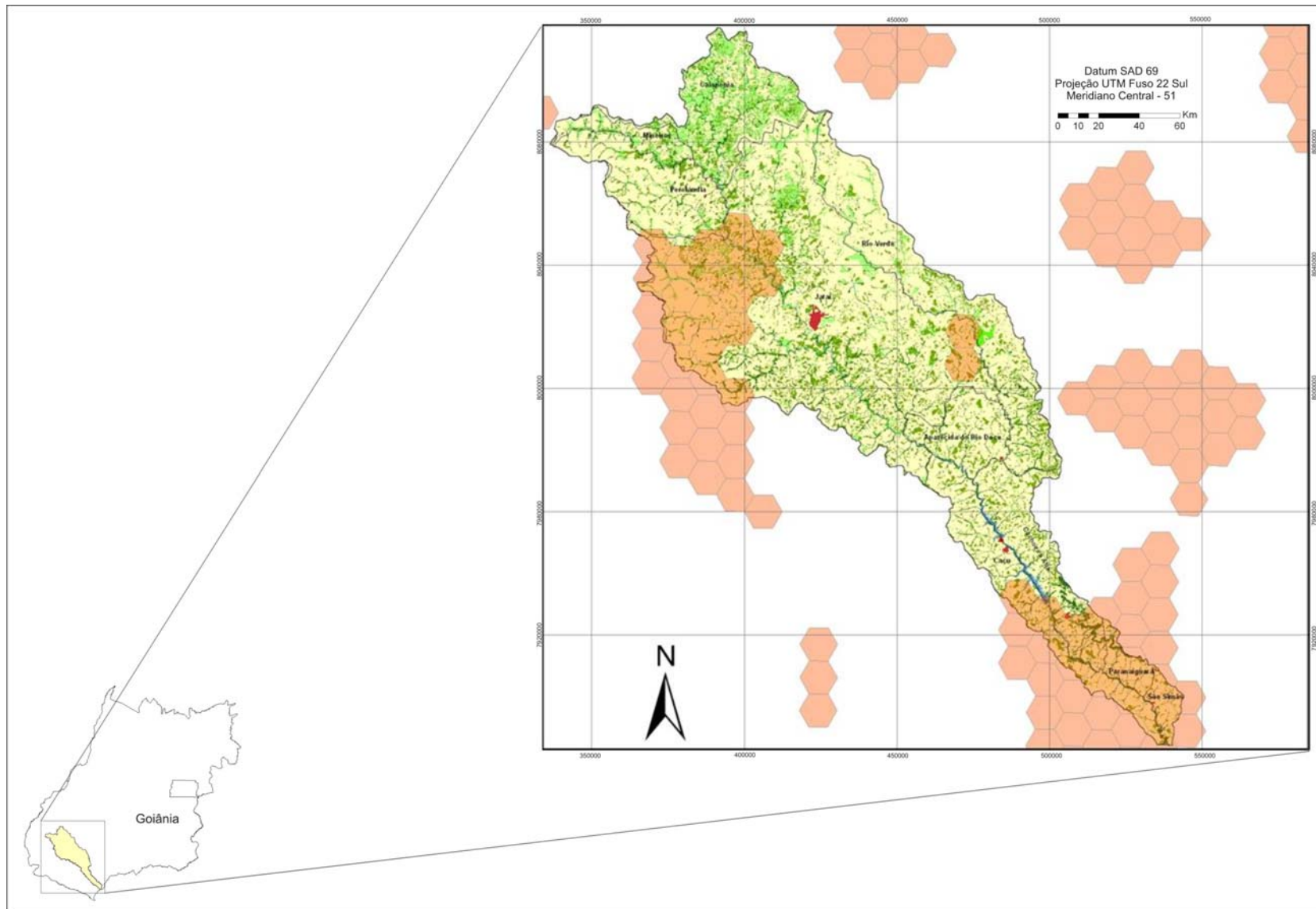


Figura 4. Detalhe da área de estudo (sub-bacia do rio Claro) com superposição das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade no Estado de Goiás (na cor marrom claro).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1. Licenciamento

A Lei Nº 5.197 (03.01.1967), determina que todos os animais são de propriedade da União e que todas as atividades relativas à fauna silvestre sejam licenciadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) através de sua Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros (DIFAP) e Coordenação Geral da Fauna (CGFAU) da Administração Central em Brasília ou por suas Delegacias Regionais (DR). Nesse sentido, o projeto original desse estudo, denominado Programa de Levantamento da Ictiofauna (PLI) do Complexo Energético Caçu/Barra dos Coqueiros, foi protocolado junto à Divisão Técnica (DITEC) da Gerência Executiva do IBAMA em Goiás, em outubro de 2005, formando o Processo IBAMA nº 02.010.002.835/2005-23, para a emissão de licença específica de coleta e manejo de ictiofauna.

Entretanto, o referido projeto foi encaminhado pelo IBAMA – Goiás para a Agência Goiana de Meio Ambiente (AGMA), ainda em outubro de 2005, formando o processo nº 5601.34537/2005-4, por ter sido considerado pela DITEC/IBAMA – Goiás que a competência para esse tipo de licenciamento pertence à AGMA. No dia 29 de novembro de 2005, foi emitida a Licença de Fauna para Atividades Científicas - Nº 029/2005, com validade até 20 de novembro de 2006 (Anexo II).

5.2. Coleta do Material Biológico

Para a coleta dos dados primários, foi realizada uma campanha de campo, em dezembro de 2005 (estação chuvosa). As amostragens foram feitas em trechos distintos, distribuídos ao longo de todo o curso principal do rio Claro e nos pontos de confluência com alguns de seus principais afluentes. No geral, foi estabelecida uma malha composta por 6 (seis) trechos amostrais, os quais tiveram como base para a sua demarcação, a presença de cachoeiras ou quedas d'água, no sentido jusante-montante do rio (Figuras 5a, b, c, d e e). Foi adotado o termo trecho amostral para uma extensão do rio, onde os equipamentos de coletas foram instalados (coleta passiva) ou utilizados (coleta ativa).

Durante as coletas de campo foi utilizado um veículo tipo *pick-up* e um barco de borracha, tipo bote inflável, equipado com motor de 8 Hp para a realização dos deslocamentos entre os trechos amostrais (Figura 6a).



Figura 5. a) Cachoeira de Itaguaçu ($19^{\circ}00'50''S$ e $50^{\circ}41'06''W$ ou 553151 e 7897598); b) Salto Marianinho ($18^{\circ}24'18''S$ e $51^{\circ}13'22''W$ ou 476470 e 7964984); c) Salto Manoel Franco ($18^{\circ}21'11''S$ e $51^{\circ}15'14''W$ ou 473176 e 7970727); d) Cachoeira Ari Franco ($18^{\circ}18'06''S$ e $51^{\circ}19'30''W$ ou 465653 e 7976401); e) Cachoeira da Usina Velha ou Cataratas de Jataí ($17^{\circ}56'26''S$ e $51^{\circ}42'58''W$ ou 424163 e 8016238).

Para a padronização do esforço amostral, foram adotadas três metodologias sistematizadas de coleta, as quais foram mantidas em todos os trechos amostrais, durante a campanha, a saber:

- *Redes de Pesca*

Em cada trecho, foram escolhidos dois pontos amostrais localizados na porção intermediária entre as cachoeiras, onde foi montado, em cada um deles, um conjunto de redes de espera composto por nove unidades (malhas de 12, 20, 30,

40, 50, 60, 70, 80 e 90mm entre nós) de 10m de comprimento por 1,80m de largura (18m²), totalizando 162m² de rede por ponto amostral e 324m² por trecho amostral. As redes permaneceram montadas em cada ponto durante um período de 48 horas (dois dias e duas noites). Foi considerado como período diurno o período entre as 7:00 e 19:00 horas e o período noturno entre 19:00 e 7:00 horas. As revisões foram efetuadas às 7:00, 10:00, 16:00 e 19:00 horas (Figura 6b).

- *Armadilhas tipo gaiola*

Essas armadilhas foram montadas uma em cada ponto amostral, visando à coleta de espécies de pequeno porte, bem como alevinos de várias outras espécies. Foi utilizado como isca porções de arroz cozido e milho verde, que foram depositadas no fundo de cada armadilha, as quais foram submersas a uma profundidade média de 1 metro (Figura 6c). As armadilhas permaneceram em cada ponto por um período de 48 horas, sendo revisadas a cada 12 horas.

- *Tarrafas*

O racional das coletas com este equipamento previa a atuação de dois pescadores durante duas horas diárias em cada trecho amostral, durante dois dias consecutivos, sendo uma hora em cada ponto amostral (Figura 6d). Entretanto, não foi possível a padronização dessa metodologia, tendo em vista que alguns locais não apresentavam características adequadas para a utilização desse equipamento, associado ao fato de, no período chuvoso, o rio Claro apresentar um nível d'água bastante elevado, ocasionado pelas fortes e constantes chuvas registradas naquela data.

O Trecho 2, descrito abaixo, apresentou uma exceção à metodologia amostral adotada, sendo amostrado durante 96 horas (quatro dias) por se tratar de uma área extensa e com a presença de vários tributários de segunda e terceira ordem. Entretanto, os dados obtidos nas coletas foram tratados como únicos, de forma a atender os objetivos principais desse estudo.



Figura 6. a) Veículo e barco de borracha utilizado em campo; b) Revisão de rede de pesca; c) Montagem de uma armadilha tipo gaiola; d) Pesca com tarrafas.

5.3. Dados Físico-químicos

Foram utilizados nesse estudo os resultados das análises físico-químicas do monitoramento limnológico da sub-bacia do rio Claro, realizado no mês de novembro de 2005 (período chuvoso), para a atualização do Estudo de Impacto Ambiental (NOVELIS, 2006), considerando os dados das análises dos parâmetros físicos, químicos e de coliformes totais e fecais.

Foram utilizados somente os resultados dos pontos de coleta localizados nas áreas de abrangência dos trechos amostrais de ictiofauna.

5.4. Pontos Amostrais

Segue a descrição dos trechos amostrais, os quais encontram-se representados no mapa da sub-bacia do rio Claro (Anexo III):

Trecho 1 – Localizado na divisa entre os municípios de Caçu (pela margem direita) e São Simão (pela margem esquerda), compreende a área com início imediatamente a jusante da Cachoeira de Itaguaçu e se estende por aproximadamente 3.850 metros a jusante desta, nas proximidades do córrego

Quebra Cocão, único tributário, pela margem esquerda, no trecho amostrado. Esse trecho alterna ambientes rápidos (corredeiras com fundo pedregoso) e lentos (poções com acúmulo de areia). Pela margem direita do rio Claro, observa-se, ao longo de todo o trecho amostrado, a presença de Floresta Estacional compondo a Mata de Galeria, já na margem esquerda, existe, na maioria do trecho, apenas uma estreita faixa (aproximadamente 10 metros) da Mata de Galeria. No ponto final desse trecho que se apresenta sinuoso, existem duas ilhas fluviais e na margem esquerda do rio encontra-se instalada uma draga para extração de areia. Por se tratar de um trecho localizado nas proximidades da foz do rio Claro, considera-se que esse é o trecho com maior potencial para contaminação da água, seja por agrotóxicos ou por efluentes domésticos e industriais oriundos de todos os municípios e distritos com sedes municipais dentro dos limites dessa sub-bacia (Perolândia, Jataí, Aparecida do Rio doce, Caçu, Cachoeira Alta e Itaguaçu). Observou-se, ao longo de todo o trecho amostral, uma quantidade considerável de lixo acumulado na vegetação marginal, carreado dos centros urbanos e depositado nos períodos de cheias anteriores.

Coordenadas Geográficas:

Início: 19°00'50" S e 50°41'06" W ou 0533150 e 7897593

Final: 19°02'09" S e 50°40'34" W ou 0534070 e 7895139

Trecho 2 – Localizado na divisa entre os municípios de Caçu (pela margem direita) e Cachoeira Alta (pela margem esquerda), compreende o trecho entre a Cachoeira de Itaguaçu e o Salto Marianinho, com início nas proximidades da foz do córrego da Capoeira, afluente da margem direita do rio Claro, e se estende até o local do futuro eixo da UHE Barra dos Coqueiros. Esse trecho tem aproximadamente 39.000 metros, com a alternância de ambientes rápidos (corredeiras com fundo pedregoso) e lentos (poções com acúmulo de areia), com a presença de vários fragmentos de Floresta Estacional formando a Mata de Galeria em ambas as margens. Foram observadas algumas áreas com a ausência de vegetação primária em pequenos trechos da porção superior desse trecho, a qual foi substituída por pastagens. Os principais tributários do rio Claro nesse trecho, pela margem direita são os córregos da Capoeira, da Sucuri, dos Coqueiros, do Varjão e Guariroba e o ribeirão Caçu. Pela margem esquerda encontram-se os córregos Fundo, da Pedra, Pirapitinga, da Matriz e da Cachoeirinha e o ribeirão dos Paulas. Nesse trecho o rio Claro recebe, *in natura*, parte dos efluentes urbanos da cidade de Caçu e já recebeu os efluentes urbanos, parcialmente tratados, das cidades de Perolândia, Jataí e Aparecida do Rio

Doce. Observou-se uma pequena quantidade de lixo acumulado na vegetação marginal.

Coordenadas Geográficas:

Início: 18°27'15" S e 51°12'35" W ou 0477849 e 7959516

Final: 18°43'29" S e 51°00'15" W ou 0499534e 7929603

Trecho 3 – Localizado na divisa entre os municípios de Caçu (pela margem direita) e Cachoeira Alta (pela margem esquerda), compreende a área com início imediatamente a jusante do Salto Manoel Franco e se estende até aproximadamente 2.000 metros do Salto Marianinho. Esse trecho tem aproximadamente 7.300 metros e alterna ambientes rápidos, com a presença de corredeiras de fundo pedregoso e ambientes lentos de fundo arenoso, mas sem a formação de poções, com exceção da foz do córrego do Porto, onde apresenta uma grande área de remanso. Tem o rio Doce como único afluente da margem esquerda e o córrego do Porto pela margem direita. Os Trechos 3, 4 e 5 compõem, em conjunto, as áreas marginais mais antropizadas dentre os trechos amostrados, apresentando somente uma estreita faixa de vegetação ciliar, com exceção de pequenos fragmentos nas proximidades do rio. Nesse trecho o rio Claro já recebeu os efluentes urbanos, parcialmente tratados, das cidades de Perolândia, Jataí e Aparecida do Rio Doce. Observou-se uma pequena quantidade de lixo acumulado na vegetação marginal.

Coordenadas Geográficas:

Início: 18°21'13" S e 51°15'05" W ou 0473426 e 7970650

Final: 18°22'59" S e 51°13'26" W ou 0476337 e 7967387

Trecho 4 – Localizado na divisa entre os municípios de Caçu (pela margem direita) e Aparecida do Rio Doce (pela margem esquerda), no trecho entre a Cachoeira Ari Franco e o Salto Manoel Franco. Compreende a área com início à aproximadamente 2.000 metros a montante do córrego Cerradão, único afluente desse trecho, se estendendo até aproximadamente 500 metros à montante do Salto Manoel Franco. Tem aproximadamente 8.700 metros, com a presença de ambientes rápidos, com fundo pedregoso em quase toda a sua extensão, embora existam alguns pequenos trechos com fundo arenoso. A vegetação marginal assemelha-se com a situação do Trecho 3, descrito anteriormente. Nesse trecho o rio Claro já recebeu os efluentes

urbanos, parcialmente tratados, das cidades de Perolândia e Jataí. Observou-se uma pequena quantidade de lixo acumulado na vegetação marginal.

Coordenadas Geográficas:

Início: 18°19'24" S e 51°16'51" W ou 0472967 e 7971556

Final: 18°20'44" S e 51°15'21" W ou 0470308 e 7974006

Trecho 5 – Localizado no município de Jataí, no trecho entre a Cachoeira da Usina Velha ou "Cataratas de Jataí" e a Cachoeira Ari Franco. Compreende a área com início à aproximadamente 1.500 metros a montante do ribeirão do Paraíso se estende até a ponte em uma estrada vicinal que liga a BR 364 à GO 180. Tem aproximadamente 11.100 metros, com ambientes tipicamente rápidos, com alternância de fundos pedregosos e arenosos. Os tributários desse trecho são o ribeirão do Paraíso, pela margem esquerda e o córrego do Sobrado, pela margem direita. A vegetação marginal assemelha-se com a situação do Trecho 3, descrito anteriormente. Nesse trecho o rio Claro já recebeu os efluentes urbanos, parcialmente tratados, das cidades de Perolândia e Jataí. Observou-se uma pequena quantidade de lixo acumulado na vegetação marginal.

Coordenadas Geográficas:

Início: 18°01'53" S e 51°39'50" W ou 0429727 e 8006192

Final: 18°05'11" S e 51°37'20" W ou 0434143 e 8000133

Trecho 6 – Localizado no município de Jataí, no trecho localizado à montante da Cachoeira da Usina Velha ou "Cataratas de Jataí". Compreende a área localizada à montante do ribeirão Paraíso e representa as áreas meandantes do rio Claro, com presença de ambientes rápidos e lentos, com fundos arenosos na maioria de sua extensão. Esse trecho tem aproximadamente 10.000 metros, com presença de várias áreas com vegetação ripária, as quais são extremamente importante para a reprodução, recrutamento e alimentação da ictiofauna local. Nesse trecho o rio Claro já recebeu os efluentes urbanos, parcialmente tratados, da cidade de Perolândia. Esse foi o único trecho em que não foi observada a presença de lixo acumulado na vegetação marginal do rio.

Coordenadas Geográficas:

Início: 17°45'32" S e 51°51'06" W ou 0409699 e 8036250

Final: 18°48'49" S e 51°49'23" W ou 0412764 e 8030227

5.5. Análise dos Dados

Os dados contidos nesse estudo receberam dois tratamentos distintos. O primeiro, abordando somente os dados primários, onde procurou-se caracterizar a ictiofauna presente no rio Claro, bem como estabelecer um padrão de distribuição, considerando índices de constância, dominância, abundância, riqueza e diversidade de espécies, baseado na hipótese da existência de uma diferenciação ictiofaunística, promovida pela segmentação do curso do rio, em função de possíveis barreiras naturais representadas pelas cachoeiras e quedas d'água existentes.

No segundo tratamento, procurou-se correlacionar os dados referentes à amostragem de campo, realizada na sub-bacia do rio Claro, com os dados disponíveis, da mesma natureza, para outras localidades dessa sub-bacia e de outras, mas, contidos na bacia do rio Paranaíba, região hidrográfica do alto Paraná, a qual abrange, também, o rio Claro.

De maneira geral, foram aplicados os seguintes testes para o tratamento dos dados:

- *Constância*

Os Valores de Constância de Ocorrência (C) das diferentes espécies foram atribuídos para cada espécie, calculados, segundo Dajoz (1978), a partir da fórmula:

$$C = p * \frac{100}{P}$$

Onde,

C = valor de constância da espécie;

p = número de trechos que contêm a espécie;

P = número total de trechos.

As espécies foram consideradas constantes quando apresentaram $C > 50$, acessórias quando $25 \leq C \leq 50$ e acidentais quando $C < 25$.

- *Diversidade e Equitabilidade*

A diversidade e equidade dos organismos foram estimadas através do Índice de Shannon-Wiener e de Equitabilidade (Magurran, 1991), respectivamente.

O Índice de Diversidade foi calculado através da fórmula:

$$H = -\sum (p_i) \cdot \log(p_i) \quad \text{e} \quad E = H/H_{max}$$

Onde,

p = proporção de abundância da espécie i ;

H_{max} = diversidade máxima ou diversidade de espécies sob condições de máxima equitabilidade.

- *Similaridade*

As matrizes de similaridade foram obtidas através do Índice de Jaccard, calculado entre pares de trechos e definidas pela fórmula:

$$J_{i,j} = \frac{a}{(a+b+c)}$$

Sendo:

$J_{i,j}$ = Coeficiente de similaridade de Jaccard entre os Trechos i e j ;

a = número de espécies que ocorrem tanto no Trecho i quanto no Trecho j (co-ocorrência);

b = número de espécies que ocorrem no Trecho j , mas que estão ausentes no Trecho i ;

c = número de espécies que ocorrem no Trecho i , mas que estão ausentes no Trecho j .

Para a obtenção das matrizes de similaridades entre os trechos foram utilizadas, também, as características ambientais (físicas e bióticas), assim como alguns dos parâmetros físico-químicos da água, os quais foram coletados em cada trecho amostral durante as amostragens de ictiofauna. As variáveis ambientais foram codificadas com valores de 0 (característica ausente) e 1 (característica presente). As variáveis físico-químicas também foram codificadas com valores de 0 e 1 baseado nos valores preconizados pela Resolução CONAMA n. 357 de 17 de março de 2005.

A partir das matrizes de similaridade, foram construídos os dendrogramas pelo método de Ligação Média *UPGMA* (*Unweighted Pair-Group Method, Arithmetic Average*) (Krebs, 1999), utilizando o programa *NTSYS 2.02*.

As matrizes de Jaccard entre os trechos com base nos dados ambientais (para dados ambientais gerais, para características físico-químicas e para o total

dessas características) foram comparadas à matriz de Jaccard entre os trechos obtida com base na presença-ausência de espécies, utilizando-se o teste de Mantel (Manly, 1997). O teste de Mantel permite testar a correspondência entre matrizes através de um teste de aleatorização, sendo que a estatística Z de Mantel, quando padronizada, é análoga ao coeficiente de correlação linear de Pearson entre as matrizes comparadas. Para este estudo, a significância do Z foi obtida por 200 permutações, realizadas utilizando o programa *NTSYS 2.02*.

- *Rarefação*

O método de rarefação (Hurlbert, 1971) foi aplicado com o objetivo de padronizar o número de indivíduos e comparar a riqueza de espécies dos locais amostrados. Esse método é destinado a responder a seguinte questão (Krebs, 1999): qual é a riqueza de espécies esperada considerando um número de indivíduos (n) menor que o número total de indivíduos (N)?

A equação para o cálculo da riqueza de espécies esperada ($E(S_n)$), de acordo com Gotelli e Graves (1996) e Krebs (1999), é dada por:

$$E(S_n) = \sum_{i=1}^S \left[1 - \frac{\binom{N - n_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right]$$

onde:

N = número total de indivíduos na amostra;

S = número total de espécies na amostra;

n_i = número de indivíduos da espécie i ;

n = número de indivíduos escolhido para padronização ($n < N$).

O programa *Biodiversity Pro* (disponível em <http://www.nrnc.demon.co.uk/bdpro/>) foi utilizado para a obtenção dos valores de $E(S_n)$.

- *Análise de Correspondência*

A Análise de Correspondência sem o efeito do arco (DCA – *Detrended Correspondence Analysis*) foi utilizada para resumir as mudanças na composição das espécies sobre o espaço e tempo. DCA é uma técnica de ordenação multivariada,

baseada na média recíproca que maximiza a correlação entre os escores das espécies ao longo de um gradiente (Gauch, 1994; Hill e Gauch, 1980). Os autovalores e escores da DCA foram calculados utilizando o *Software* PC-ORD (versão 3; McCune e Mefford, 1997).

5.6. Análise dos Hábitos Alimentares

Com base em publicações científicas disponíveis (Britski, 1984; Agostinho e Julio Jr, 1999; Britski *et al*, 1999; Carolsfeld *et al*, 2003; Fialho e Garro, 2004; Froese e Pauly, 2006), as espécies taxonomicamente confirmadas para a sub-bacia do rio Claro foram classificadas em 5 categorias tróficas, sendo:

- Herbívoras: utilizam partes de vegetais superiores (folhas, talos, sementes e frutos), algas filamentosas e briófitas;
- Detritívoras: ingerem depósitos de fundo, com grande quantidade de matéria orgânica vegetal, sedimentos, algas, insetos na fase larval e fragmentos de outros insetos. Peixes dessa categoria exibem especializações anatômicas para explorar o fundo, como a boca ventral. Outras características incluem estômago mecânico e intestino longo;
- Onívoras: espectro alimentar amplo, sem predomínio evidente de qualquer recurso particular. Ingerem desde algas até vegetal superior e desde invertebrados até peixes;
- Carnívoras: consomem larvas de insetos, insetos adultos, moluscos, crustáceos, alguns peixes e outros vertebrados;
- Iliófagas: consomem lodo e areia.

5.7. Identificação Taxonômica

Os animais coletados foram identificados, previamente, em campo e uma amostragem mínima foi destinada para o laboratório para a confirmação da identificação com o auxílio de bibliografia especializada (Godoy, 1975; Britski, 1984; Agostinho e Julio Jr, 1999; Britski *et al*, 1999; Carolsfeld *et al*, 2003; Fialho e Garro, 2004; Froese e Pauly, 2006).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Dados Primários (alfa diversidade)

Os resultados obtidos nesse estudo são preliminares, pois trabalhos ictiofaunísticos amplos, envolvendo toda a fauna de peixes de uma bacia, são raros no Brasil. Por esse motivo, e também por pertencerem a grupos pouco conhecidos e com instabilidade taxonômica, até então não muito estudados, alguns espécimes encontram-se ainda não identificados a nível de espécies, permanecendo a identificação no nível hierárquico mais inferior possível. A Tabela 2 apresenta os dados gerais da ictiofauna coletada na campanha realizada entre 7 e 21 de dezembro de 2005, na sub-bacia do rio Claro, considerando os seis trechos amostrais definidos para esse estudo. A referida tabela apresenta ainda o nome científico e comum (vulgar) de cada espécie registrada, bem como o quantitativo geral para toda a área de estudo.

De maneira geral, foi registrado um total de 372 espécimes, distribuídos em 4 ordens, 15 famílias, 5 subfamílias, 32 gêneros e 48 espécies. Os animais coletados, foram identificados e avaliados em relação às condições gerais e quando não apresentavam nenhum sinal de comprometimento, foram imediatamente medidos, pesados e soltos, em um menor tempo possível. Apenas nos casos de constatação do comprometimento da saúde do animal ou em casos de dúvidas taxonômicas, esses foram encaminhados para o acampamento-base, onde foram preparados em solução de formalina a 10% e destinados para identificação em laboratório e posterior tombamento em coleções zoológicas especializadas.

Todas as espécies coletadas foram fotografadas e são apresentadas em um *checklist* fotográfico no Anexo IV.

Tabela 2. Listagem geral da ictiofauna coletada no rio Claro, sudoeste do Estado de Goiás.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	TRECHO 1	TRECHO 2	TRECHO 3	TRECHO 4	TRECHO 5	TRECHO 6	TOTAL GERAL
Classe Actinopterygii								
Ordem Characiformes								
Família Parodontidae								
<i>Apareiodon piracicabae</i>	Canivete				1			1
<i>Parodon nasus</i>	Canivete; Duro-duro				1			1
Família Curimatidae								
<i>Steindachnerina corumbae</i>	Piaba; Sagüiru		19					19
Família Prochilodontidae								
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimbatá; Curimba	(5)	1	1 (2)	(1)			3 (7)
<i>Prochilodus vimboides</i>	Curimbatá-de-lagoa	1						1
Família Anostomidae								
<i>Leporinus affinis</i>	Piau-flamengo			2				2
<i>Leporinus friderici</i>	Piau	1 (3)	5	2 (3)	(6)	(2)	(40)	8 (54)
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Ferreirinha		1					1
<i>Leporinus striatus</i>	Canivete		1					1
<i>Leporinus taeniatus</i>	Canivete		6		(1)	1		7 (1)
<i>Leporinus trifasciatus</i>	Piau-cabeça-gorda		1					1
<i>Schizodon nasutus</i>	Tanguará; Chimboré		3	1				4
<i>Schizodon knerii</i>	Tanguará; Chimboré	2						2
Família Characidae								
<i>Astyanax altiparanae</i>	Lambari	1	10			(1)		11 (1)
<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari-do-rabo-vermelho		9 (8)	1		(3)		10 (11)
<i>Bryconamericus stramineus</i>	Lambari; Pequira		1	2				3
<i>Hemigrammus marginatus</i>	Lambari		1					1
<i>Piabina argentea</i>	Pequira; Piaba		4					4
Subfamília Characinae								
<i>Galeocharax knerii</i>	Peixe-cadela; Peixe-cigarra	3	8			(2)		13
Subfamília Serrasalminae								
<i>Myleus levis</i>	Pacu-peva		3					3
<i>Myleus aff. micans</i>	Pacu	1 (1)						1 (1)
<i>Serrasalmus marginatus</i>	Piranha	1 (2)						1 (2)
Família Acestrorhynchidae								
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Peixe-cachorro		3			1 (2)		4 (2)
Família Erythrinidae								
<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	Traira-pixuna; Jejú		1					1
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traira	1	8 (8)			1 (1)	(1)	10 (10)
Ordem Gymnotiformes								
Família Gymnotidae								
<i>Gymnotus carapo</i>	Tuvira; Languira; Morenita		4	1				5
Família Sternopygidae								
<i>Eigenmannia virescens</i>	Tuvira; Languira		3	1				4

Tabela 2. Continuação.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	TRECHO 1	TRECHO 2	TRECHO 3	TRECHO 4	TRECHO 5	TRECHO 6	TOTAL GERAL
<i>Sternopygus macrurus</i>	Tuvira; Languira		1					1
Ordem Siluriformes								
Família Auchenipteridae								
<i>Glanidium cesarpintoi</i>	Bagrinho		4	2				6
Família Cetopsidae								
Subfamília Cetopsinae								
<i>Pseudocetopsis gobioides</i>	Bagrinho		3				2	5
Família Heptapteridae								
<i>Pariolius</i> sp.			1					1
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>	Bagrinho; Mandizinho; Lobó		1					1
<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre; Mandi-moela; Lobó		1					1
Família Pimelodidae								
<i>Iheringichthys labrosus</i>	Mandi-bicudo			1				1
<i>Pimelodella gracilis</i>	Mandi-chorão		2					2
<i>Pimelodus blochii</i>	Mandi		(1)		(3)	(8)		(12)
<i>Pimelodus fur</i>	Mandi		3 (11)	3				6 (11)
<i>Pimelodus aff. ornatus</i>	Mandi		4				1	5
Família Loricariidae								
Subfamília Hypostominae								
<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo-ferro; Acari	(2)	5 (27)	1 (1)			2 (2)	8 (32)
<i>Hypostomus auroguttatus</i>	Cascudo		6					6
<i>Hypostomus commersoni</i>	Cascudo; Panaque		7					7
<i>Hypostomus plecostomus</i> ***	Cascudo; Acari		2	1	(4)			3 (4)
<i>Hypostomus aff. regani</i>	Cascudo; Acari		1					1
<i>Hypostomus</i> sp.	Cascudo; Acari	(15)	7	7		(6)	(2)	14 (23)
Subfamília Loricariinae								
<i>Loricaria apeltogaster</i>	Cascudo; Acari		1					1
<i>Rineloricaria steindachneri</i>	Cascudo; Acari		2					2
Ordem Perciformes								
Família Cichlidae								
<i>Cichlasoma paranaense</i>	Acará		2				(2)	2 (2)
<i>Crenicichla haroldoi</i>	Acará; Joaninha	1	3					4
TOTAL		12 (28)	148 (55)	26 (6)	2 (15)	3 (25)	5 (47)	196 + (176) = 372

Notas: xx = Animais preservados e destinados para Testemunho Científico.

(xx) = Animais capturados e imediatamente soltos após identificação e tomada de dados biométricos.

6.2. Análise Estatística dos Dados Primários

A quantificação da importância relativa dos diversos fatores e processos, tanto bióticos como abióticos que determinam as flutuações das populações animais, pode ser apontada como sendo o objetivo primordial dos estudos ecológicos (Begon *et al*, 1996; Winemiller *et al*, 2000). Além dos processos naturais, as grandes intervenções humanas sobre os ecossistemas, como a construção de reservatórios (Baxter, 1997; Agostinho *et al*, 1999), também podem modificar os padrões de distribuição da abundância entre as espécies, o número de espécies e a própria composição das assembléias biológicas.

No entanto, não é tarefa trivial, a despeito da grande modificação da paisagem, a averiguação das alterações ecológicas, de fato decorrentes da formação de reservatórios. Essa dificuldade também é verdadeira para outras alterações antrópicas (Madenjian *et al*, 1986; Stewart-Oaten *et al*, 1986; Carpenter, 1990; Green, 1993; Underwood, 1993; Cottingham *et al*, 1998; Doak e Morris, 1999).

A questão básica é verificar se os indicadores de interesse (abundância, riqueza de espécies, etc.) variam, após a intervenção, em níveis que não estejam dentro da amplitude natural de variação (Schindler, 1987), que no caso dos reservatórios é aquela observada antes do represamento. Em outras palavras, a ênfase de qualquer investigação sobre os prováveis efeitos de uma intervenção humana (impacto ambiental) é determinar se as mudanças observadas na variável de interesse, inequivocamente identificada ao longo do tempo, foram causadas por essa intervenção em particular (Beyers, 1998).

Com este intuito, são abordados nessa análise os dados obtidos nas coletas realizadas em diferentes pontos do rio Claro, na intenção de retratar a realidade atual desses ambientes amostrados para que se possa, à princípio, nortear as ações referentes ao licenciamento e à implantação dos empreendimentos previstos para essa sub-bacia.

A Tabela 3 apresenta o índice de abundância, a riqueza, o índice de diversidade (Índice de Shannon-Wiener) e equitabilidade dos seis trechos amostrados no rio Claro e a Figura 7 apresenta o resumo quantitativo dos seis trechos amostrados, onde o Trecho 2 apresentou uma alta abundância, com 203 espécimes, representando 40 espécies de peixes. Conseqüentemente, o índice de diversidade também foi mais elevado para esse trecho ($H' = 1,36$), seguido do Trecho 3 com um índice de diversidade de 1,04. Esse último (o Trecho 3) também apresentou a maior equitabilidade ($E = 0,91$). Essa equitabilidade é atribuída à distribuição homogênea da abundância entre as espécies coletadas nesse trecho.

Os demais trechos apresentaram baixos valores de H' e elevados valores de E , com exceção do Trecho 6, cujos valores de H' e E foram, respectivamente, 0,40 e 0,47, devido à relação desproporcional entre riqueza e abundância (52 espécimes e apenas 7 espécies) e devido à predominância da espécie *Leporinus friderici* (piaú), com 40 indivíduos do total de 52, ou seja, 76,9% da abundância total.

Uma vez que houve um maior esforço amostral no Trecho 2, já citado anteriormente, esse trecho apresentou uma maior diversidade íctica, quando comparado com os demais trechos. Essa maior diversidade sugere estar correlacionada com a grande extensão apresentada por esse trecho (39 quilômetros), o que implica em uma maior diversidade de ambientes, além da presença de tributários de várias categorias, como os ribeirões Caçu e dos Paula e os córregos Guariroba, Varjão, Coqueiros, da Sucuri, da Matriz, Pirapitinga, da Pedra, da Cachoeirinha e Fundo.

Tabela 3. Abundância (N), riqueza (S), índice de diversidade (H') e equitabilidade (E) nos trechos amostrados.

LOCAL	N	S	H'	E
Trecho 1	40	12	0,89	0,83
Trecho 2	203	40	1,36	0,85
Trecho 3	32	14	1,04	0,91
Trecho 4	17	7	0,73	0,86
Trecho 5	28	9	0,85	0,89
Trecho 6	52	7	0,40	0,47

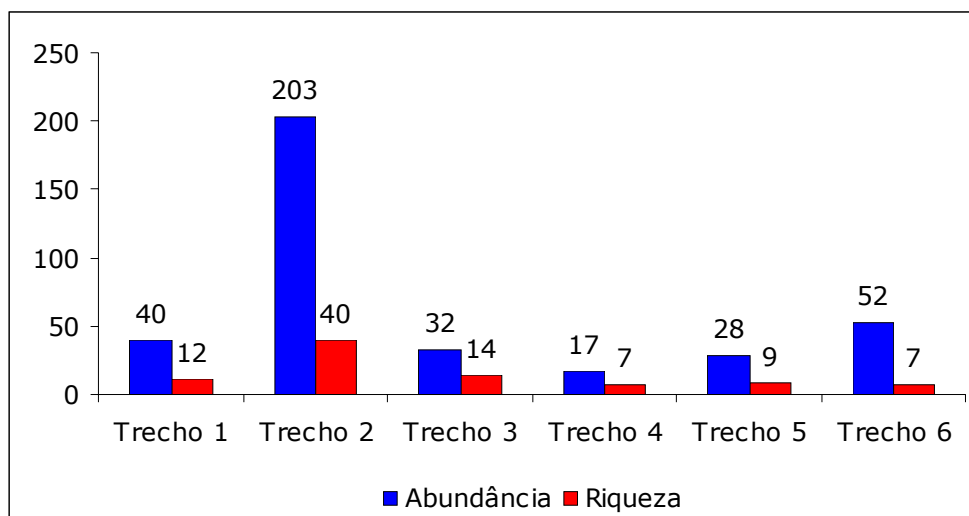


Figura 7. Resumo quantitativo (riqueza e abundância) dos seis trechos amostrados.

O Índice de Constância de Ocorrência (C) das diferentes espécies foi determinado com base no número de vezes em que cada espécie ocorreu, considerando os seis trechos amostrais ao longo do rio Claro. Esse índice é apresentado na Tabela 4, constando da categorização das espécies.

Tabela 4. Constância de Ocorrência das espécies coletadas no rio Claro.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	C (%)	CATEGORIA
Classe Actinopterygii				
Ordem Characiformes				
Família Parodontidae				
<i>Apareiodon piracicabae</i>	Canivete	1	16,7	Acidental
<i>Parodon nasus</i>	Canivete; Duro-duro	1	16,7	Acidental
Família Curimatidae				
<i>Steindachnerina corumbae</i>	Piaba; Sagüiru	1	16,7	Acidental
Família Prochilodontidae				
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimatá; Curimba	4	66,7	Constante
<i>Prochilodus vimboides</i>	Curimatá-de-lagoa	1	16,7	Acidental
Família Anostomidae				
<i>Leporinus affinis</i>	Piau-flamengo	1	16,7	Acidental
<i>Leporinus frederici</i>	Piau	6	100,0	Constante
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Ferreirinha	1	16,7	Acidental
<i>Leporinus striatus</i>	Canivete	1	16,7	Acidental
<i>Leporinus taeniatus</i>	Canivete	3	50,0	Constante
<i>Leporinus trifasciatus</i>	Piau-cabeça-gorda	1	16,7	Acidental
<i>Schizodon nasutus</i>	Tanguará; Chimboré	2	33,3	Acessória
<i>Schizodon knerii</i>	Tanguará; Chimboré	1	16,7	Acidental
Família Characidae				
<i>Astyanax altiparanae</i>	Lambari	3	50,0	Constante
<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari-do-rabo-vermelho	3	50,0	Constante
<i>Bryconamericus stramineus</i>	Lambari; Pequirá	2	33,3	Acessória
<i>Hemigrammus marginatus</i>	Lambari	1	16,7	Acidental
<i>Piabina argentea</i>	Pequirá; Piaba	1	16,7	Acidental
Subfamília Characinae				
<i>Galeocharax knerii</i>	Peixe-cadela; Peixe-cigarra	3	50,0	Constante
Subfamília Serrasalminae				
<i>Myleus levis</i>	Pacu-peva	1	16,7	Acidental
<i>Myleus aff. micans</i>	Pacu	1	16,7	Acidental
<i>Serrasalmus marginatus</i>	Piranha	1	16,7	Acidental
Família Acestrorhynchidae				
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Peixe-cachorro	2	33,3	Acessória
Família Erythrinidae				
<i>Hoplerhynchus unitaeniatus</i>	Traíra-pixuna; Jejú	1	16,7	Acidental
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	4	66,7	Constante
Ordem Gymnotiformes				
Família Gymnotidae				
<i>Gymnotus carapo</i>	Tuvira; Languira; Morenita	2	33,3	Acessória
Família Sternopygidae				
<i>Eigenmannia virescens</i>	Tuvira; Languira	2	33,3	Acessória
<i>Sternopygus macrurus</i>	Tuvira; Languira	1	16,7	Acidental
Ordem Siluriformes				
Família Auchenipteridae				
<i>Glanidium cesarpintoi</i>	Bagrinho	2	33,3	Acessória
Família Cetopsidae				
Subfamília Cetopsinae				
<i>Pseudocetopsis gobioides</i>	Bagrinho	2	33,3	Acessória
Família Heptapteridae				
<i>Pariolius sp.</i>		1	16,7	Acidental

Tabela 4. Continuação.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	N	C (%)	CATEGORIA
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>	Bagrinho; Mandizinho; Lobó	1	16,7	Acidental
<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre; Mandi-moela; Lobó	1	16,7	Acidental
Família Pimelodidae				
<i>Iheringichthys labrosus</i>	Mandi-bicudo	1	16,7	Acidental
<i>Pimelodella gracilis</i>	Mandi-chorão	1	16,7	Acidental
<i>Pimelodus blochii</i>	Mandi	3	50,0	Constante
<i>Pimelodus fur</i>	Mandi	2	33,3	Acessória
<i>Pimelodus aff. ornatus</i>	Mandi	2	33,3	Acessória
Família Loricariidae				
Subfamília Hypostominae				
<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo-ferro; Acari	4	66,7	Constante
<i>Hypostomus auroguttatus</i>	Cascudo	1	16,7	Acidental
<i>Hypostomus commersoni</i>	Cascudo; Panaque	1	16,7	Acidental
<i>Hypostomus plecostomus</i>	Cascudo; Acari	3	50,0	Constante
<i>Hypostomus aff. regani</i>	Cascudo; Acari	1	16,7	Acidental
<i>Hypostomus sp.</i>	Cascudo; Acari	5	83,3	Constante
Subfamília Loricariinae				
<i>Loricaria apeltogaster</i>	Cascudo; Acari	1	16,7	Acidental
<i>Rineloricaria steindachneri</i>	Cascudo; Acari	1	16,7	Acidental
Ordem Perciformes				
Família Cichlidae				
<i>Cichlasoma paranaense</i>	Acará	2	33,3	Acessória
<i>Crenicichla haroldoi</i>	Acará; Joaninha	2	33,3	Acessória

Legenda: N = número de vezes de coleta da espécie; C(%) = constância da espécie.

Os resultados do Índice de Constância de Ocorrência apontam que apenas uma espécie (*Leporinus friderici* – “piauí”) ocorreu em todos os trechos amostrados, uma (*Hypostomus sp.* – “cascudo ou acari”) ocorreu em 5 trechos e três (*Prochilodus lineatus* – “curimbatá ou curimba”, *Hoplias malabaricus* – “traíra” e *Hypostomus ancistroides* – “cascudo-ferro ou acari”) ocorreram em quatro trechos amostrais. Essas cinco espécies juntas correspondem a 45,5% do total das espécies constantes desse rio. Têm-se ainda que as demais espécies tiveram a sua presença registrada em três trechos (n = 6), dois trechos (n = 11) ou em um trecho (n = 26).

Esses números indicam que um elevado número de espécies tem ocorrência e distribuição restrita no rio Claro, na qual 26 espécies (54,2%) são acidentais e um número igual de espécies, 11 no total (22,9%), consideradas como constantes e acessórias (Figura 8).

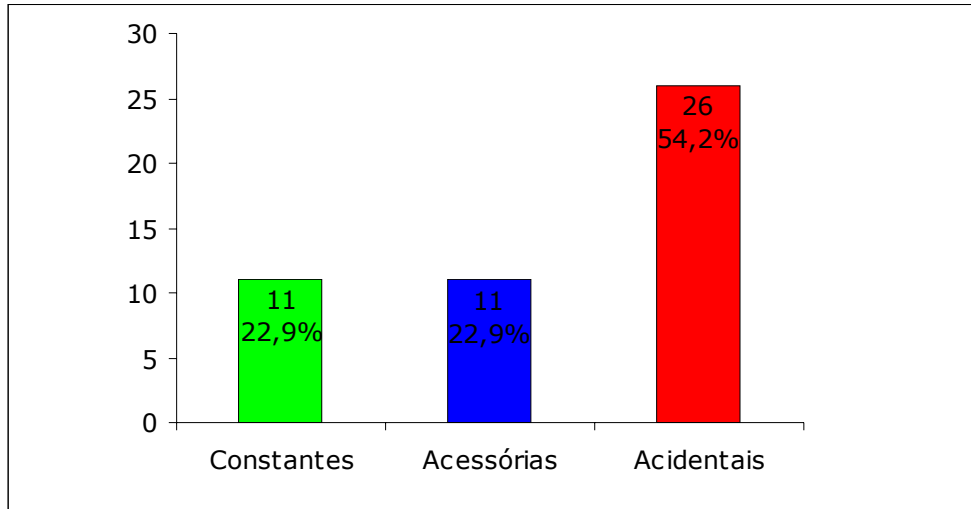
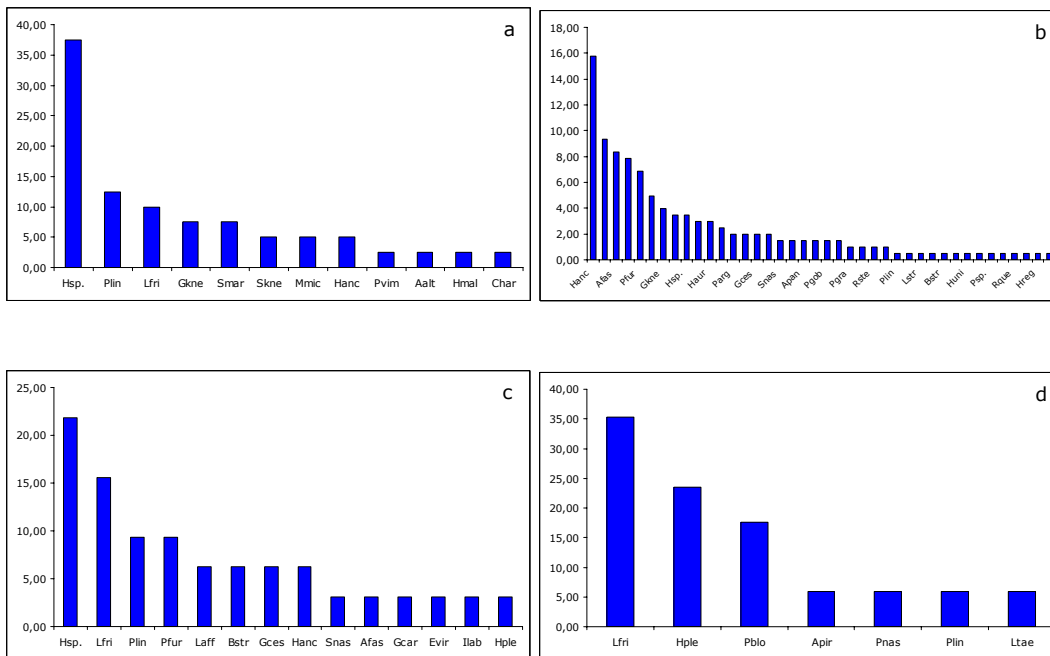


Figura 8. Representação gráfica da Constância de Ocorrência de espécies.

Baseado na abundância das espécies coletadas em cada trecho amostral, calculou-se a dominância das espécies, a qual é traduzida pela distribuição dos valores percentuais das densidades médias das espécies (Figuras 9a; b; c; d; e; f).



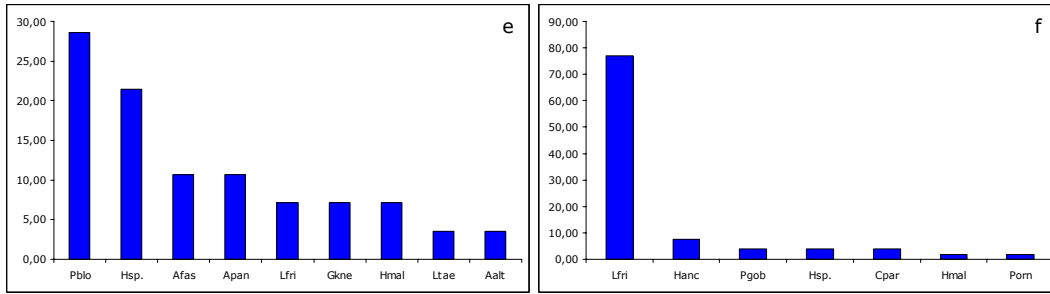


Figura 9. Distribuição dos valores percentuais das densidades médias das espécies de peixes da sub-bacia do rio Claro a) Trecho 1; b) Trecho 2; c) Trecho 3; d) Trecho 4; e) Trecho 5; f) Trecho 6 (Apir = *Apareiodon piracicabae*; Pnas = *Parodon nasus*; Scor = *Steindachnerina corumbae*; Plin = *Prochilodus lineatus*; Pvim = *Prochilodus vimboides*; Laff = *Leporinus affinis*; Lfri = *Leporinus friderici*; Lstr = *Leporinus striatus*; Ltae = *Leporinus taeniatus*; Snas = *Schizodon nasutus*; Skne = *Schizodon kneri*; Aalt = *Astyanax altiparanae*; Afas = *Astyanax fasciatus*; Bstr = *Bryconamericus stramineus*; Parg = *Piabina argentea*; Gkne = *Galeocharax knerii*; Mmic = *Myleus aff. micans*; Smar = *Serrasalmus marginatus*; Apan = *Acestrorhynchus pantaneiro*; Huni = *Hoplerythrinus unitaeniatus*; Hmal = *Hoplias malabaricus*; Gcar = *Gymnotus carapo*; Evir = *Eigenmannia virescens*; Gces = *Glanidium cesarpintoi*; Pgob = *Pseudocetopsis gobioides*; Psp. = *Pariolius sp.*; Rque = *Rhamdia quelen*; Ilab = *Iheringichthys labrosus*; Pgra = *Pimelodella gracilis*; Pblo = *Pimelodus blochii*; Pfur = *Pimelodus fur*; Porn = *Pimelodus aff. ornatus*; Hanc = *Hypostomus ancistroides*; Hple = *Hypostomus plecostomus*; Hreg = *Hypostomus aff. regani*; Hsp. = *Hypostomus sp.*; Rste = *Rineloricaria steindachneri*; Cpar = *Cichlasoma paranaense*; Char = *Crenicichla haroldoi*).

Nota-se que além do padrão de dominância de espécies em alguns trechos, evidencia-se o predomínio de algumas espécies isoladas, principalmente no Trecho 6, onde a espécie *Leporinus friderici* – “piauí” corresponde a 76,9% das coletas realizadas nesse trecho. Nos demais trechos também existem a dominância de espécies, principalmente as das Famílias Loricariidae (*Hypostomus sp.* – “cascudo ou acari”, nos Trechos 1 e 3 e *Hypostomus ancistroides* – “cascudo-ferro ou acari”, no Trecho 2), Anostomidae (*Leporinus friderici* – “piauí”, no Trecho 4) e Pimelodidae (*Pimelodus blochii* – “mandi”, no Trecho 5).

Diante da diversidade registrada, a qual mostrou-se exacerbada principalmente no Trecho 2 e considerando-se que os índices faunísticos (Shannon-Wiener e Equitabilidade) são influenciados significativamente pelo tamanho das amostras (Ludwig e Reynolds, 1988), testou-se a remoção do efeito da abundância sobre a riqueza de espécies através do método de rarefação, onde os valores de riqueza esperados para abundâncias fixadas previamente, foram comparados com a riqueza encontrada nos trechos amostrados (Figura 10).

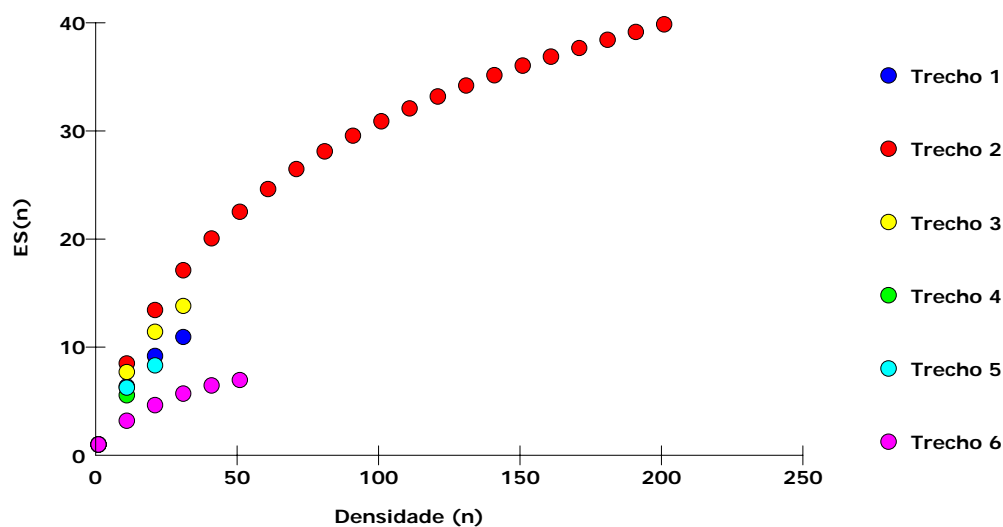


Figura 10. Curva de rarefação para a assembléia de peixes nos seis trechos amostrados, sendo ES(n) o número de espécies esperado.

Mesmo baseado na curva de rarefação, pode-se, ainda, afirmar que a maior riqueza de espécies ocorre ao longo do Trecho 2, o que é compatível com a elevada abundância de espécimes (203 no total), seguido, de forma decrescente, pelos Trechos 3, 1, 5, 4 e 6. Considerando-se o Trecho 6, a curva de rarefação mostra que o mesmo apresentou uma baixa riqueza a despeito do número de indivíduos coletados (segunda maior abundância registrada), tendo em vista que foi necessária a captura de 52 espécimes para que se atingisse o número de 7 espécies. Por outro lado, no Trecho 3 foram coletados 32 indivíduos que totalizaram 14 espécies e no Trecho 4, sete espécies foram registradas de um total de 17 espécimes.

A Tabela 5 apresenta os índices de similaridade ictiofaunística (Índice de Jaccard), calculados entre pares de trechos amostrais, considerando os dados de presença e ausência das espécies.

Tabela 5. Índices de Similaridade Jaccard entre os seis trechos amostrados.

LOCAL	TRECHO 1	TRECHO 2	TRECHO 3	TRECHO 4	TRECHO 5	TRECHO 6
Trecho 1	1,000					
Trecho 2	0,181	1,000				
Trecho 3	0,181	0,285	1,000			
Trecho 4	0,117	0,119	0,166	1,000		
Trecho 5	0,312	0,225	0,150	0,230	1,000	
Trecho 6	0,266	0,175	0,167	0,077	0,231	1,000

Ainda que esses índices indiquem uma baixa similaridade entre os trechos, observa-se que os Trechos 1 e 5 apresentam maior semelhança na composição da ictiofauna, da mesma forma que os Trechos 2 e 3 e os Trechos 1 e 6. A Figura 11 representa essa relação de similaridade, onde o Trecho 4 é mais distante, ou seja, mais diferente quanto à ictiofauna registrada durante as amostragens. Ressalta-se que, apesar de alguns trechos se mostrarem semelhantes, o maior coeficiente registrado foi de 0,31 ou 31% para os Trechos 1 e 5.

A semelhança registrada para esse par de trechos pode ser atribuída à baixa riqueza registrada em ambos os locais (Trecho 1 = 12 espécies e Trecho 5 = 9 espécies), com o registro de cinco espécies comuns às duas áreas, sendo: *Leporinus friderici*, *Astianax altiparanae* (“piauí”), *Galeocharax knerii* (“peixe-cadela”; “peixe-cigarra”), *Hoplias malabaricus* (“traíra”) e *Hypostomus* sp (“cascudo”; “acari”).

De maneira geral, os baixos valores de similaridade encontrados sugerem que a assembléia de peixes do rio Claro não possui um padrão distribucional homogêneo.

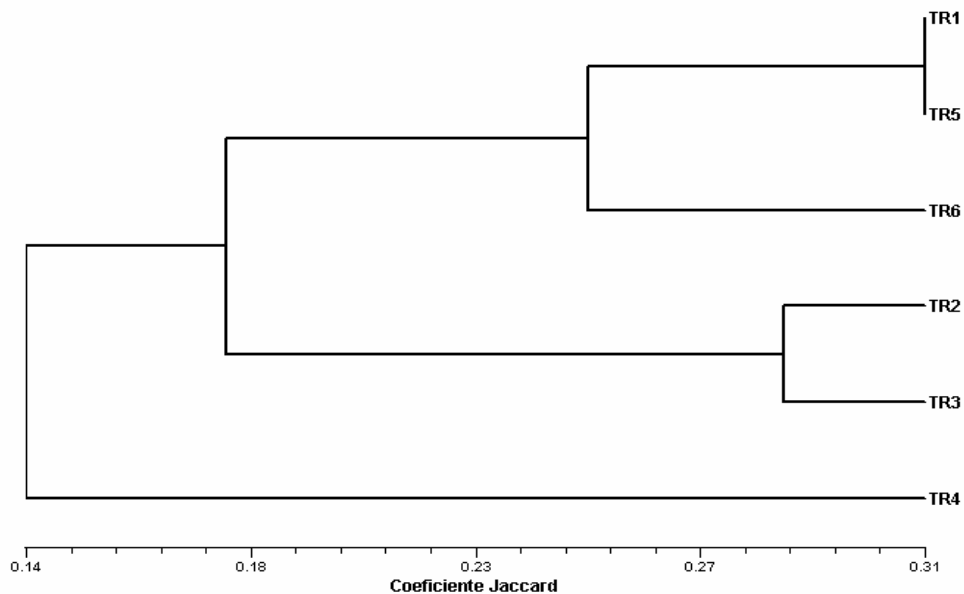


Figura 11. Dendrograma representando a similaridade ictiofaunística entre os seis trechos amostrados.

Como uma tentativa de melhor explicar a composição ictiofaunística registrada para essa sub-bacia, foram calculados, também, os índices de similaridades, baseados nas características ambientais observadas ao longo dos trechos amostrais, assim como os parâmetros físico-químicos da água, além da interação entre esses dados (Tabelas 6, 7 e 8). As variáveis ambientais e físico-

químicas e seus respectivos valores encontram-se listadas no Anexo V e a matriz de semelhança no Anexo VI.

Tabela 6. Índices de Similaridade Jaccard entre os seis trechos amostrados, baseados nas características ambientais.

LOCAL	TRECHO 1	TRECHO 2	TRECHO 3	TRECHO 4	TRECHO 5	TRECHO 6
Trecho 1	1,000					
Trecho 2	0,385	1,000				
Trecho 3	0,462	0,357	1,000			
Trecho 4	0,462	0,188	0,429	1,000		
Trecho 5	0,385	0,125	0,583	0,727	1,000	
Trecho 6	0,214	0,133	0,286	0,059	0,133	1,000

Tabela 7. Índices de Similaridade Jaccard entre os seis trechos amostrados, baseados nas características físico-químicas.

LOCAL	TRECHO 1	TRECHO 2	TRECHO 3	TRECHO 4	TRECHO 5	TRECHO 6
Trecho 1	1,000					
Trecho 2	1,000	1,000				
Trecho 3	1,000	1,000	1,000			
Trecho 4	0,895	0,895	0,895	1,000		
Trecho 5	0,895	0,895	0,895	1,000	1,000	
Trecho 6	0,895	0,895	0,895	1,000	1,000	1,000

Tabela 8. Índices de Similaridade Jaccard entre os seis trechos amostrados, baseados nas características ambientais e físico-químicas.

LOCAL	TRECHO 1	TRECHO 2	TRECHO 3	TRECHO 4	TRECHO 5	TRECHO 6
Trecho 1	1,000					
Trecho 2	0,742	1,000				
Trecho 3	0,774	0,719	1,000			
Trecho 4	0,719	0,571	0,697	1,000		
Trecho 5	0,688	0,543	0,774	0,897	1,000	
Trecho 6	0,606	0,559	0,636	0,543	0,606	1,000

As comparações entre as matrizes de Jaccard, para composição de espécies e características ambientais, não foram de um modo geral, significativas. O teste de Mantel correlacionando a matriz de semelhança entre as comunidades e as similaridades ambientais totais foi igual a 0,187 ($P = 0,285$ com 200 permutações), e valores ainda mais baixos foram obtidos particionando-se esses dados totais em características ambientais mais gerais ($Z = 0,127$; $P = 0,295$) e dados físico-químicos ($Z = 0,069$; $P = 0,375$). Assim, essas características não explicam a estrutura de comunidade das espécies, embora seja preciso considerar que o pequeno número de trechos amostrados talvez não permita caracterizar corretamente a complexidade ambiental da área e sua influência na comunidade de

peixes de forma acurada. Esses resultados sugerem que novos estudos nesse sentido, com uma malha amostral mais detalhada, são ainda necessários.

Entretanto, pode-se afirmar que o padrão de distribuição das espécies nessa sub-bacia não seja correlacionado somente com as características ambientais e parâmetros físico-químicos da água. A assembléia de peixes desse rio sofre fortes influências da presença de uma serie de barreiras naturais ao longo do seu curso, o que impede a dispersão de algumas espécies.

Assim, para uma melhor compreensão da diferença apresentada pela ictiofauna coletada nos diferentes trechos, foi feita uma Análise de Correspondência com remoção do efeito do arco (DCA – *Detrended Correspondence Analysis*), onde os autovalores para o primeiro e segundo eixos da DCA foram 0,426 e 0,119 respectivamente (com variação entre 0 e 1) (Figura 12). Assim, os dois eixos somam aproximadamente metade da variação espacial das espécies (0,545 ou 54% da variação), um valor relativamente baixo, o que significa que as espécies não estão igualmente distribuídas nos seis trechos amostrados. Essa diferenciação entre os trechos sugere estar correlacionada com a presença das quedas, as quais estabelecem um gradiente negativo de espécies no sentido jusante-montante do rio Claro.

A DCA demonstrou uma diferenciação maior do Trecho 2 ao longo do Eixo 1 com relação aos demais trechos, enquanto que o Trecho 6 apresentou diferenciação ao longo do Eixo 2 (ver valor dos escores na Tabela 9). A análise dos escores das espécies dentro de cada eixo demonstrou que as principais espécies que influenciaram a separação do Trecho 6 foram *Leporinus friderici* (espécie muito abundante nesse trecho) e *Pseudocetopsis gobioides* (espécie rara, encontrada apenas nos Trechos 6 e 2). Por outro lado, o Trecho 2 foi influenciado pela presença de várias espécies, pois, como afirmado anteriormente, esse trecho apresentou a maior riqueza e abundância dentre os trechos amostrais.

Tabela 9. Escores dos trechos analisados ao longo dos eixos de variação 1 e 2 da DCA.

LOCAL	EIXO 1	EIXO 2
Trecho 1	200,874	60,036
Trecho 2	0,000	53,141
Trecho 3	86,841	4,513
Trecho 4	233,852	47,429
Trecho 5	118,657	0,000
Trecho 6	107,090	209,260

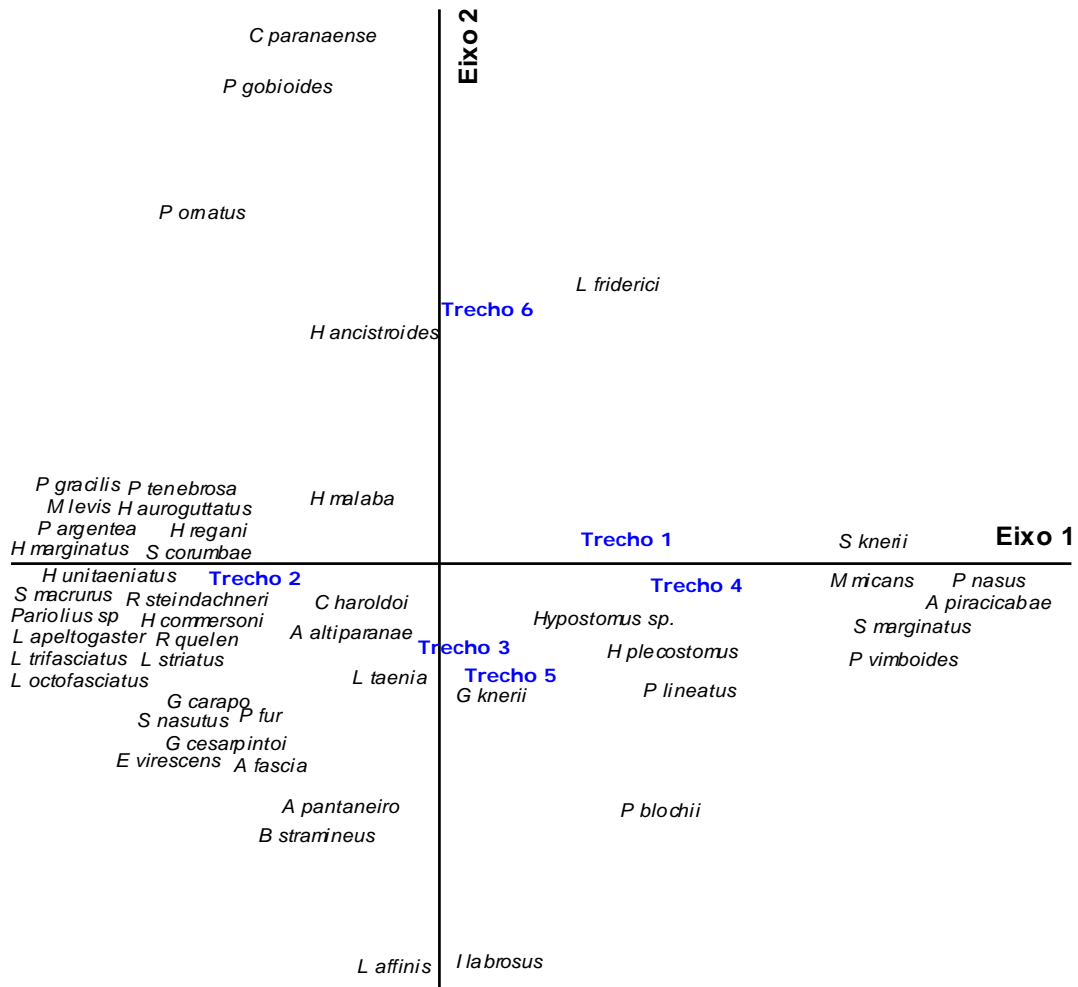


Figura 12. Relação dos eixos 1 e 2 da DCA considerando (em azul) a proximidade dos pontos amostrados em relação à composição das espécies e (em preto) os escores das espécies estudadas, dentro de cada eixo.

Como discutido anteriormente, a hipótese da existência de um gradiente negativo de espécies no sentido jusante-montante pode ser suportada pelas características físicas da sub-bacia do rio Claro, onde existe um maior número de tributários, de segunda e terceira ordem, na área de abrangência do Trecho 2. Além disso, esse trecho está localizado à montante de uma única queda d'água, a Cachoeira de Itaguaçu, a qual possivelmente não atua como barreira para a dispersão, bem como para o fluxo migratório das espécies, principalmente por se tratar de uma queda d'água que, em alguns locais, não ultrapassa 2 metros de altura, sendo facilmente submersa nas ocasiões de cheias acentuadas do rio.

Os demais trechos (3, 4, 5 e 6) também apresentam uma série de tributários de varias categorias, destacando o rio Doce na margem esquerda do

Trecho 3, entretanto esses são em menor número em cada um desses trechos. Uma outra característica que auxilia no suporte dessa hipótese é que a medida que se desloca para as cabeceiras do rio Claro, sugere-se que aumenta o grau de dificuldade para a transposição das quedas d'água pelas espécies, pois, com exceção da Cachoeira Ari Franco, nota-se um aumento gradativo na altura das quedas.

6.2. Hábitos Alimentares

Esse tópico refere-se a estudos que geram importantes subsídios para o entendimento do ecossistema, auxiliando no emprego de técnicas de manejo e cultivo em cativeiro. As transformações na dinâmica do rio Claro podem levar a uma alteração nos recursos alimentares face às novas condições bióticas e abióticas da área, com possíveis depleções de algumas populações locais e o surgimento de outras (*vide* Agostinho, 1992) em um processo comum de sucessão ecológica.

Nos países tropicais existem peixes com grande flexibilidade trófica – a eurifagia – importante para o aproveitamento das diversas fontes de alimentos disponíveis durante a formação de reservatórios, tendendo a diminuir após os primeiros anos pós-enchimento dos mesmos, o que pode alterar drasticamente as comunidades.

A Tabela 10 apresenta a classificação trófica das espécies coletadas durante as amostragens ao longo do rio Claro.

Tabela 10. Características tróficas dos peixes coletados na sub-bacia do rio Claro.

TAXA	NOME COMUM	HABITO ALIMENTAR
Classe Actinopterygii		
Ordem Characiformes		
Família Parodontidae		
<i>Apareiodon piracicabae</i>	Canivete	Detritívora
<i>Parodon nasus</i>	Canivete; Duro-duro	Detritívora
Família Curimatidae		
<i>Steindachnerina corumbae</i>	Piaba; Sagüiru	Onívora
Família Prochilodontidae		
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimbatá; Curimba; Grumatã	Iliófaga - Detritívora
<i>Prochilodus vimboides</i>	Curimbatá-de-lagoa	Iliófaga - Detritívora
Família Anostomidae		
<i>Leporinus affinis</i>	Piau-flamengo	Herbívora
<i>Leporinus friderici</i>	Piau	Herbívora
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Ferreirinha	Herbívora
<i>Leporinus striatus</i>	Canivete	Herbívora
<i>Leporinus taeniatus</i>	Piava	Herbívora
<i>Leporinus trifasciatus</i>	Piau-cabeça-gorda	Herbívora

Tabela 10. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	HABITO ALIMENTAR
<i>Schizodon nasutus</i>	Tanguará; Chimboré	Herbívora
<i>Schizodon knerii</i>	Tanguará; Chimboré	Herbívora
Família Characidae		
<i>Astyanax altiparanae</i>	Lambari	Onívora
<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari-do-rabo-vermelho	Onívora
<i>Bryconamericus stramineus</i>	Lambari; Pequirá	Onívora
<i>Hemigrammus marginatus</i>	Lambari	Onívora
<i>Piabina argentea</i>	Pequirá; Piaba	Onívora
Subfamília Characinae		
<i>Galeocharax knerii</i>	Peixe-cadela; Peixe-cigarra	Carnívora
Subfamília Serrasalminae		
<i>Myleus levis</i>	Pacu-peva	Herbívora
<i>Myleus aff. micans</i>	Pacu	Herbívora
<i>Serrasalmus marginatus</i>	Piranha	Carnívora
Família Acestrorhynchidae		
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Peixe-cachorro	Carnívora
Família Erythrinidae		
<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	Traíra-pixuna; jejú	Carnívora
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Carnívora
Ordem Gymnotiformes		
Família Gymnotidae		
<i>Gymnotus carapo</i>	Tuvira; Languira; Morenita	Onívora
Família Sternopygidae		
<i>Eigenmannia virescens</i>	Tuvira; Languira	Onívora
<i>Sternopygus macrurus</i>	Tuvira; Languira	Onívora
Ordem Siluriformes		
Família Auchenipteridae		
<i>Glanidium cesarpintoi</i>	Bagrinho	Onívora
Família Cetopsidae		
Subfamília Cetopsinae		
<i>Pseudocetopsis gobioides</i>	Bagrinho	Onívora
Família Heptapteridae		
<i>Pariolius sp.</i>	Bagre	Carnívora
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>	Bagrinho; Mandizinho; Lobó	Carnívora
<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre; Mandi-moela; Lobó	Carnívora
Família Pimelodidae		
<i>Iheringichthys labrosus</i>	Mandi-bicudo	Onívora
<i>Pimelodella gracilis</i>	Mandi-chorão	Carnívora
<i>Pimelodus blochii</i>	Bagre, Mandi	Onívora
<i>Pimelodus fur</i>	Mandi	Onívora
<i>Pimelodus aff. ornatus</i>	Mandi	Onívora
Família Loricariidae		
Subfamília Hypostominae		
<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo-ferro; Acari	Detritívora
<i>Hypostomus auroguttatus</i>	Cascudo	Detritívora
<i>Hypostomus commersoni</i>	Cascudo	Detritívora
<i>Hypostomus plecostomus</i>	Cascudo; Acari	Detritívora
<i>Hypostomus aff. regani</i>	Cascudo; Acari	Detritívora
<i>Hypostomus sp.</i>	Cascudo; Acari	Detritívora
Subfamília Loricariinae		
<i>Loricaria apeltogaster</i>	Cascudo-viola	Detritívora
<i>Rineloricaria steindachneri</i>	Cascudo-viola	Detritívora
Ordem Perciformes		
Família Cichlidae		
<i>Cichlasoma paranaense</i>	Acará; Cará	Onívora
<i>Crenicichla haroldoi</i>	Acará; Joaninha	Carnívora

A adaptabilidade das espécies ao meio ambiente passa pelos hábitos alimentares que, em assembléias de peixes, são dados importantíssimos na interpretação das mudanças ambientais, especialmente as causadas pela inserção de reservatórios artificiais. Nesse sentido, a Tabela 11 e a Figura 13 resumem as características alimentares de todas as espécies taxonomicamente confirmadas para o rio Claro, onde fica evidente a preponderância de peixes onívoros (33,33% das espécies confirmadas), seguidos pelos carnívoros, detritívoros e herbívoros (ambos com 20,83%), representando a grande plasticidade adaptativa desses quatro grupos e a sua importância trófica.

Tabela 11. Resumo estatístico dos hábitos alimentares dos peixes coletados na sub-bacia do rio Claro.

HÁBITO	ESPÉCIES	%	ESPÉCIMES	%
Carnívora	10	20,83	52	13,98
Detritívora	10	20,83	103	27,69
Herbívora	10	20,83	86	23,12
Iliófaga - Detritívora	2	4,17	11	2,96
Onívora	16	33,33	120	32,26
Total	48	100,00	372	100,00

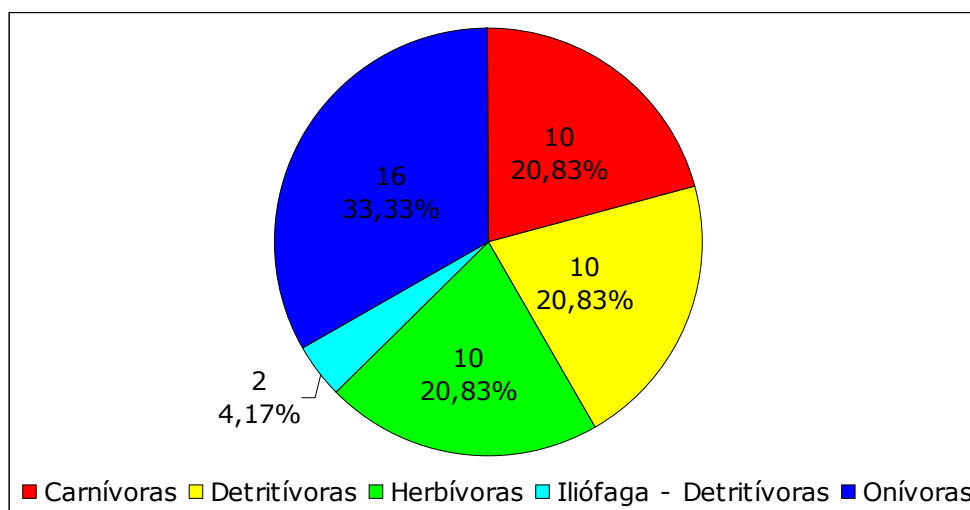


Figura 13. Proporção dos hábitos alimentares por espécie dos peixes coletados na sub-bacia do rio Claro.

No que diz respeito ao número de espécimes coletados foi observado uma semelhança no quadro, onde os animais onívoros novamente se mostraram predominantes (n = 120, 32,26%), acompanhados dos animais detritívoros (n =

103, 27,69%), dos herbívoros (n = 86, 23,12%) e carnívoros (n = 52, 13,98%) (Figura 14).

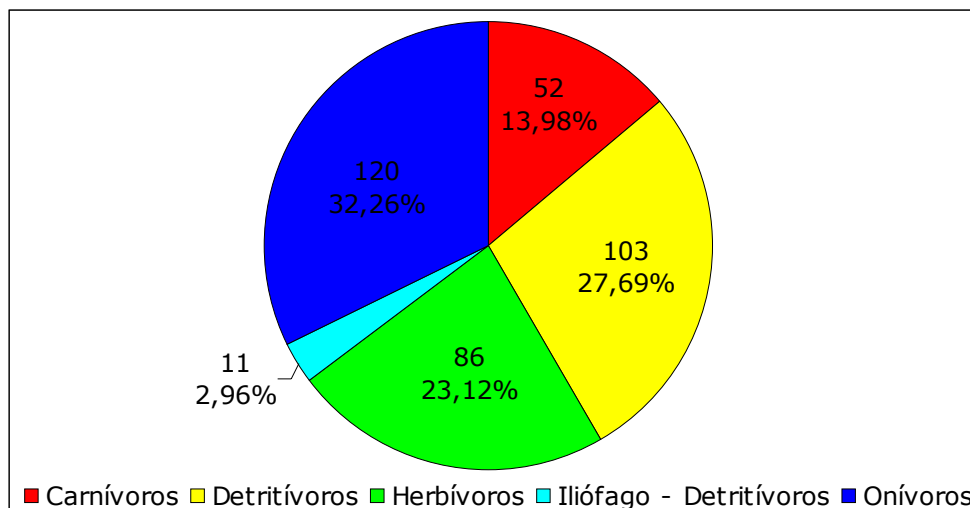


Figura 14. Proporção dos hábitos alimentares por espécime dos peixes coletados na sub-bacia do rio Claro.

Os animais de hábito iliófago/detrítivo se mostraram pouco abundantes nas amostragens da área de estudo, entretanto, são animais que certamente serão favorecidos pela mudança do ambiente lótico para lêntico com a inserção dos barramentos no rio Claro, por se tratar de animais que exploram depósitos de fundo, especialmente em águas calmas.

Os onívoros apresentaram certo equilíbrio distribucional, com uma diversidade considerável (n = 16, 33,33%) e uma alta representatividade numérica (n = 120, 32,26%), denotando seu papel, juntamente com os herbívoros e alguns detritívoros, de suporte para a sustentação dos carnívoros.

A abundância relativa é evidenciada em espécies herbívoras e onívoras, como *Leporinus* spp. ("piaus") e *Astyanax* spp. ("lambaris"), denotando que, no caso dos herbívoros, estes estão de acordo com o papel de suporte trófico dentro da pirâmide alimentar. As espécies onívoras, além de abundantes são diversificadas, o que permite inferir um bom prognóstico para a sucessão ecológica nos futuros reservatórios.

Os onívoros consomem uma variedade alimentar muito grande e por isso se adaptam bem aos reservatórios, uma vez que existe matéria orgânica submersa disponível. O grupo dos ciclídeos, incluindo os tucunarés, que ainda não foram efetivamente confirmados para o rio Claro, mas que tem sua ocorrência confirmada pelos dados secundários, tende a se proliferar, pois são bem adaptados às

condições lênticas do reservatório e possuem o hábito carnívoro, o que pode significar um aumento no processo natural de predação. Como consequência, a redução de algumas populações que servem de alimento para os carnívoros, como a dos herbívoros e dos onívoros, parece ser uma hipótese segura.

6.3. Dados Secundários (beta diversidade)

A Tabela 12 apresenta uma comparação entre os dados primários coletados na sub-bacia do rio Claro durante a campanha de campo realizada em dezembro de 2005 e os dados secundários disponíveis para a região. Esses dados são representados pelos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impactos sobre o Meio Ambiente (RIMA) do Complexo Energético Caçu (ENGEVIX, 2001) e pelo Relatório Final do Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas da Região Sudoeste do Estado de Goiás – EIBH/SW (AGMA, 2005), incluindo todas as sub-bacias desse estudo (rios Doce, Claro, Verde, Corrente e Aporé). Foram utilizados, ainda, os dados disponíveis para a bacia do alto rio Paraná, representado pelos estudos de ictiofauna realizados nos reservatórios das Usinas Hidrelétricas Ilha Solteira (CESP, 1994) e Corumbá I (Bini *et al*, em preparação). Foram consideradas somente as espécies taxonomicamente confirmadas em cada estudo.

Tabela 12. Comparação entre os dados primários da sub-bacia do rio Claro e secundários disponíveis para a bacia do Paranaíba.

TAXA	RC	SW	ISO	CAÇ	CO I
Classe Actinopterygii					
Ordem Characiformes					
Família Parodontidae					
<i>Apareiodon affinis</i>				x	x
<i>Apareiodon piracicabae</i>	x		x		
<i>Paradon nasus</i>	x	x			x
<i>Paradon tortuosus</i>			x		
Família Curimatidae					
<i>Cyphocharax nagelli</i>			x		
<i>Steindachnerina corumbae</i>	x				x
<i>Steindachnerina insculpta</i>		x	x		
Família Prochilodontidae					
<i>Prochilodus lineatus</i>	x	x	x	x	
<i>Prochilodus nigricans</i>		x			
<i>Prochilodus vimboides</i>	x				
Família Anostomidae					
<i>Leporinus affinis</i>	x			x	
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>				x	
<i>Leporinus elongatus</i>				x	
<i>Leporinus friderici</i>	x	x	x	x	
<i>Leporinus macrocephalus</i>		x			
<i>Leporinus microphthalmus</i>		x			
<i>Leporinus lacustris</i>			x		
<i>Leporinus obtusidens</i>			x		
<i>Leporinus octofasciatus</i>	x	x		x	x

Tabela 12. Continuação.

TAXA	RC	SW	ISO	CAÇ	CO I
<i>Leporinus taeniatus</i>	x				
<i>Leporinus striatus</i>	x	x			
<i>Leporinus trifasciatus</i>	x				
<i>Leporellus vittatus</i>		x		x	x
<i>Schizodon borelli</i>			x		
<i>Schizodon knerii</i>	x				
<i>Schizodon nasutus</i>	x	x	x	x	
<i>Schizodon vittatus</i>		x			
Família Characidae					
<i>Astyanax altiparanae</i>	x	x		x	x
<i>Astyanax bimaculatus</i>		x	x		
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>					x
<i>Astyanax fasciatus</i>	x	x		x	
<i>Astyanax scabripinis</i>					x
<i>Bryconamericus stramineus</i>	x				
<i>Hemigrammus marginatus</i>	x				
<i>Hyphessobrycon callistus</i>			x		
<i>Moenkhausia intermedia</i>			x		x
<i>Piabina argentea</i>	x				x
<i>Salminus brasiliensis</i>		x			
<i>Salminus hilarii</i>			x	x	
<i>Triportheus angulatus</i>			x		
Subfamília Bryconinae					
<i>Brycon nattereri</i>					x
Subfamília Characinae					
<i>Galeocharax knerii</i>	x	x	x	x	x
Subfamília Serrasalminae					
<i>Metynnis maculatus</i>		x			
<i>Myleus tiete</i>			x		
<i>Myleus aff. micans</i>	x				
<i>Myloplus levis</i>	x	x			
<i>Piaractus mesopotamicus</i>			x	x	
<i>Serrasalmus marginatus</i>	x	x			
<i>Serrasalmus spilopleura</i>			x		x
Família Acestrorhynchidae					
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>			x		
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	x	x			
Família Cynodontidae					
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>		x	x		
Família Erythrinidae					
<i>Hoplias malabaricus</i>	x	x	x	x	x
<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	x			x	
Ordem Gymnotiformes					
Família Apterontidae					
<i>Apterontus (Tembeassu) marauana</i>		x			
Família Gymnotidae					
<i>Gymnotus carapo</i>	x				
Família Sternopygidae					
<i>Eigenmannia virescens</i>	x				
<i>Sternopygus macrurus</i>	x				x
Ordem Siluriformes					
Família Ageneiosidae					
<i>Ageneiosus inermis</i>		x			
Família Auchenipteridae					
<i>Glanidium cesarpintoi</i>	x				x
<i>Tatia neivai</i>					x
Família Heptapteridae					
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>	x				
<i>Rhamdia quelen</i>	x	x		x	
Família Cetopsidae					

Tabela 12. Continuação.

TAXA	RC	SW	ISO	CAÇ	CO I
Subfamília Cetopsinae					
<i>Pseudocetopsis gobioides</i>	x				
Família Pimelodidae					
<i>Iheringichtys labrosus</i>	x		x		
<i>Hemisorubim platyrhynchus</i>		x		x	
<i>Pimelodella brasiliensis</i>				x	
<i>Pimelodella gracilis</i>	x		x		
<i>Pimelodus blochii</i>	x	x			
<i>Pimelodus fur</i>	x				
<i>Pimelodus maculatus</i>			x	x	x
<i>Pimelodus aff. ornatus</i>	x				
<i>Pinirampus pinirampu</i>			x		x
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>			x	x	x
<i>Zungaro zungaro (=Paulicea luetkeni)</i>		x	x	x	
Família Doradidae					
<i>Pterodoras granulatus</i>		x			
<i>Rhinodoras dorbignyi</i>			x		x
Família Callichthyidae					
<i>Callichthys callichthys</i>			x		
<i>Hoplosternum littorale</i>		x			
Família Loricariidae					
Subfamília Hypostominae					
<i>Hypostomus albopunctatus</i>		x			
<i>Hypostomus auroguttatus</i>	x				
<i>Hypostomus ancistroides</i>	x				x
<i>Hypostomus commersoni</i>	x				
<i>Hypostomus plecostomus</i>	x				
<i>Hypostomus regani</i>	x		x		
<i>Liposarcus anisitsi</i>		x			
<i>Rhinelepis aspera</i>			x		
Subfamília Loricariinae					
<i>Loricaria apeltogaster</i>	x				
<i>Rineloricaria steindachneri</i>	x				
Ordem Perciformes					
Família Cichlidae					
<i>Cichla monoculus</i>			x		x
<i>Cichla ocellaris</i>		x			
<i>Cichlasoma facetum</i>			x		
<i>Cichlasoma paranaense</i>	x			x	
<i>Crenicichla jaguarensis</i>		x			
<i>Crenicichla haroldoi</i>	x				
<i>Geophagus altifrons</i>		x			
<i>Geophagus brasiliensis</i>			x		
<i>Geophagus jurupari</i>			x		
<i>Oreochromis niloticus</i>		x	x		
<i>Satanoperca pappaterra</i>					x
<i>Tilapia rendalli</i>					x
Família Sciaenidae					
<i>Plagiocion squamosissimus</i>		x	x		
Total de espécies	48	38	38	23	25

Nota: RC = Rio Claro; SW = Estudo Integrado das Bacias Hidrográficas da Região Sudoeste do Estado de Goiás; ISO = UHE Ilha Solteira; CAÇ = EIA/RIMA do Complexo Energético Caçu; CO I = UHE Corumbá I.

Em uma análise comparativa da ictiofauna registrada nesses diferentes estudos e programas, pode-se observar a presença de 102 espécies confirmadas para a região. Do total das espécies, 32,7% (n = 18) foram registradas

exclusivamente no rio Claro, 25,5% (n = 14) no EIBH/SW, 23,6% (n = 13) no Programa de Pesquisas da CESP, no reservatório da UHE Ilha Solteira, 9,1% (n = 5) no reservatório da UHE Corumbá I, 5,5% (n = 3) no EIA/RIMA do Complexo Energético Caçu e 3,6% (n = 2) (*Hoplias malabaricus* e *Galeocharax knerii*) foram comuns a todos os estudos e programas (Figura 15).

Esses números sugerem que haverá um incremento no quantitativo de espécies registradas para a área de estudo, no mesmo ritmo em que forem implementados programas detalhados de inventariamento e monitoramento nas diferentes fases de licenciamento ambiental dos empreendimentos previstos para a sub-bacia do rio Claro. Os resultados obtidos em campo, apontam para a ocorrência de 48 espécies, o que corresponde a 47% das espécies confirmadas para a bacia do Paranaíba (n=102).

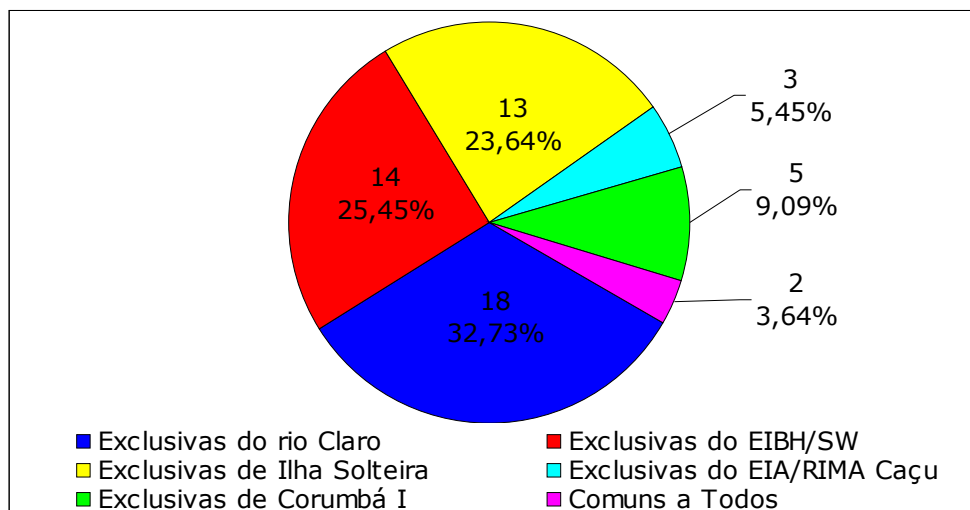


Figura 15. Análise comparativa dos dados primários e secundários.

Os índices de similaridade de Jaccard na Tabela 13 indicam uma alta similaridade entre os resultados do EIBH/SW e do Complexo Caçu e, secundariamente, com o rio Claro. De forma mais isolada, encontram-se os resultados dos estudos no reservatório de Ilha Solteira e, posteriormente, de Corumbá I.

Os resultados dessa análise podem ser explicados pelas origens dos dados, onde existe uma maior semelhança em dados da mesma área, mas com uma diferenciação temporal (rio Claro, EIBH/SW e EIA/RIMA Caçu), associado à segregação dos dados com uma maior distância espacial (Ilha Solteira e Corumbá I) (Figura 16).

Tabela 13. Índice de Similaridade entre os dados primários da sub-bacia do rio Claro e secundários disponíveis para a região.

	RC	SW	ISO	CAÇ	COI
RC	1,000				
SW	0,211	1,000			
ISO	0,118	0,171	1,000		
CAÇ	0,203	0,244	0,200	1,000	
COI	0,158	0,125	0,148	0,201	1,000

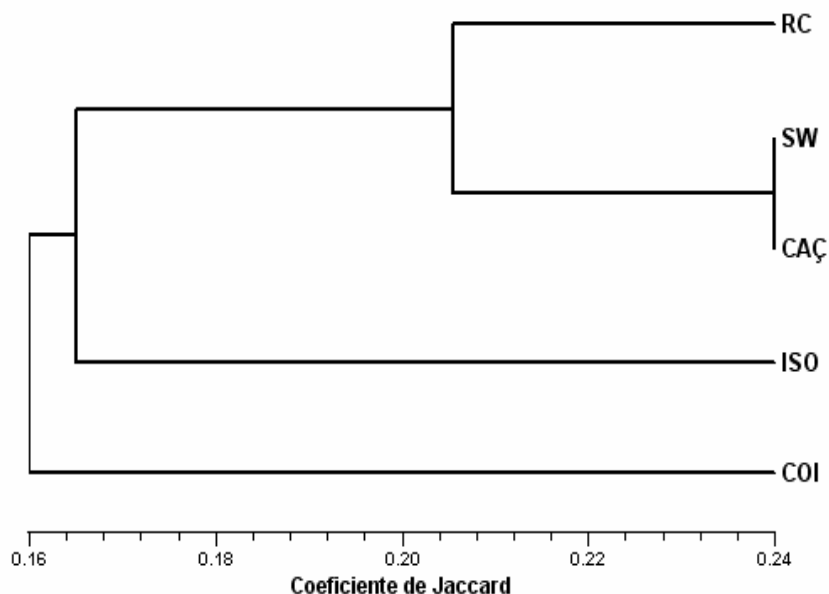


Figura 16. Dendrograma representando a similaridade ictiofaunística entre os dados primários da sub-bacia do rio Claro e secundários disponíveis para a região.

6.4. Implicações dos Padrões de Ocupação Humana para a Ictiofauna

Sem dúvida, um dos maiores desafios relacionados com a conservação da biodiversidade está centrado na compreensão de como as atividades antrópicas afetam o seu ambiente de inserção. Entretanto, o conhecimento dos resultados advindos dessa interação entre o homem e o meio ambiente assume um papel extremamente importante para nortear as ações de monitoramento ou manejo das populações naturais remanescentes em uma dada região. Para tanto, serão abordados os tópicos seguintes, os quais devem ser considerados como de relevante importância para a preservação e conservação da ictiofauna de um rio.

6.4.1. Atividade Pesqueira

Frente à importância ecológica, econômica e social da ictiofauna, a atividade pesqueira depende de estratégias de administração que possam torná-la sustentável. De acordo com Tommasi (1994), isto pode ser obtido através do uso racional dos recursos naturais, que consiste em tomar decisões que viabilizem sua exploração sem, contudo, abrir mão da sua conservação, protegendo os ecossistemas dos quais a sociedade depende.

Um dos maiores problemas enfrentados na atualidade, em relação aos desafios de conservação e proteção do meio ambiente encontra-se na eficácia dos meios de regulação e fiscalização das atividades potencialmente impactantes, entre elas a caça e a pesca.

No caso específico da pesca, o contingente de fiscais dos órgãos ambientais em atividade no País é reduzido e não é uniformemente distribuído pelas bacias hidrográficas. Como resultado, a fiscalização não é efetiva diante da pesca predatória, praticada em épocas e locais inadequados, utilizando-se de métodos e petrechos que favorecem a superexploração. Na maioria das vezes, os pescadores profissionais e ribeirinhos, possuem tecnologia avançada, a qual além de oferecer equipamentos mais eficientes para a captura, oferece também a vantagem de poder se deslocar para locais mais distantes caso haja a queda na produtividade (Bayley e Petrere Jr., 1989), ou, ainda, caso haja a necessidade de driblar os caminhos da legalidade.

Essa realidade não se torna diferente para o Estado de Goiás, cuja a maioria do contingente de fiscalização encontra-se concentrada na bacia do rio Araguaia. A região sudoeste do Estado conta com apenas um posto de fiscalização do IBAMA na cidade de Rio Verde e a AGMA trabalha somente com atendimento de denúncias ou vistorias técnicas solicitadas por essa região.

Não obstante, a avaliação da atividade pesqueira de uma região requer, entre outras ações, a determinação das variáveis ligadas diretamente a essa atividade tais como o ambiente de atuação, a época, o tipo de equipamentos utilizados na pesca e os dias despendidos a essa atividade, bem como algumas características econômicas e sociais dessa atividade na área de estudo (Agostinho *et all*, 1994).

Tradicionalmente, a pesca na sub-bacia do rio Claro é artesanal e de baixa intensidade, sendo realizada por moradores locais, para subsistência e pelos pescadores de “final de semana” associado à pesca esportiva, dos municípios de Caçu, Cachoeira Alta, Itaguaçu, Aparecida do Rio Doce e Jataí.

Embora o histórico da região registre uma pesca artesanal de baixa intensidade, foi observado, durante as amostragens em campo, um considerável número de “pesqueiros” nas margens do rio, bem como vários petrechos de pesca do tipo espinhéis atrelados nas árvores que se projetam para o meio do rio. Isso caracteriza a presença de pescadores profissionais, principalmente no Trecho 1, os quais possivelmente se deslocam da cidade de São Simão, pelo rio Paranaíba, e adentram ao rio Claro em busca de locais mais adequados à pesca e melhores pescados.

Para se ter um quadro fiel dessa atividade deve ser realizado um estudo de longa duração, associado à programas de socioeconômica e de educação ambiental voltados aos municípios envolvidos por essa sub-bacia.

6.4.2. Espécies de Interesse Comercial

Segundo Ferreira *et al*, (1998) espécies comerciais são aquelas que figuram comumente nos mercados da região e que, portanto, são pescadas e consumidas pelas populações locais. Entretanto, para a avaliação de espécies de interesse comercial, é importante atentar para um fato comum, referente aos peixes brasileiros, em que o nome de uma espécie comercial corresponde, na verdade, a várias espécies biológicas, não sendo raro uma espécie ter diferentes nomes, de acordo com a região considerada (Santos *et al*, 1984).

Apesar do baixo índice de atividade pesqueira registrado na região, a existência de peixes de interesse econômico deve servir como um dos subsídios de maior relevância em um possível plano de manejo dos reservatórios a serem inseridos nessa sub-bacia.

A Tabela 14 apresenta a relação dos peixes considerados como de interesse comercial, coletados na sub-bacia do rio Claro e o porte físico de cada espécie listada, baseado nos dados biométricos individuais coletados em campo. Foram considerados nessa listagem, os peixes que normalmente foram citados como de boa qualidade para o consumo, em entrevistas com pescadores e moradores da área de estudo durante a campanha, baseada na listagem de peixes já coletados em campo no rio Claro.

Tabela 14. Relação e porte dos peixes considerados como de interesse comercial coletados na sub-bacia do rio Claro.

TAXA	NOME COMUM	PORTE
CLASSE ACTINOPTERYGII		
Ordem Characiformes		
Família Parodontidae		
<i>Apareiodon piracicabae</i>	Canivete	Pequeno
<i>Parodon nasus</i>	Canivete; Duro-duro	Pequeno
Família Prochilodontidae		
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimatá; Curimba; Grumatã	Médio
<i>Prochilodus vimboides</i>	Curimatá-de-lagoa	Médio
Família Anostomidae		
<i>Leporinus affinis</i>	Piau-flamengo	Médio
<i>Leporinus friderici</i>	Piau	Médio
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Ferreirinha	Pequeno
<i>Leporinus striatus</i>	Canivete	Pequeno
<i>Leporinus taeniatus</i>	Piava	Pequeno
<i>Leporinus trifasciatus</i>	Piau-cabeça-gorda	Médio
<i>Schizodon nasutus</i>	Tanguará; Chimboré	Pequeno
<i>Schizodon knerii</i>	Tanguará; Chimboré	Pequeno
Família Curimatidae		
<i>Steindachnerina corumbae</i>	Piaba; Sagüiru	Pequeno
Família Characidae		
<i>Astyanax altiparanae</i>	Lambari	Pequeno
<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari-do-rabo-vermelho	Pequeno
Subfamília Characinae		
<i>Galeocharax knerii</i>	Peixe-cadela; Peixe-cigarra	Pequeno
Subfamília Serrasalminae		
<i>Myleus levis</i>	Pacu-peva	Médio
<i>Myleus aff. micans</i>	Pacu	Médio
<i>Serrasalmus marginatus</i>	Piranha	Médio
Família Acestrorhynchidae		
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Peixe-cachorro	Pequeno
Família Erythrinidae		
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Traíra-pixuna; jejú	Pequeno
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Médio
Ordem Siluriformes		
Família Heptapteridae		
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>	Bagrinho; Mandizinho; Lobó	Pequeno
<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre; Mandi-moela; Lobó	Médio
Família Pimelodidae		
<i>Iheringichthys labrosus</i>	Mandi-bicudo	Pequeno
<i>Pimelodella gracilis</i>	Mandi-chorão	Pequeno
<i>Pimelodus blochii</i>	Bagre, Mandi	Médio
<i>Pimelodus fur</i>	Mandi	Pequeno
<i>Pimelodus aff. ornatus</i>	Mandi	Pequeno
Família Loricariidae		
Subfamília Hypostominae		
<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo-ferro; Acari	Pequeno
<i>Hypostomus auroguttatus</i>	Cascudo	Pequeno
<i>Hypostomus commersoni</i>	Cascudo	Pequeno
<i>Hypostomus plecostomus</i>	Cascudo; Acari	Pequeno
<i>Hypostomus aff. regani</i>	Cascudo; Acari	Pequeno
Ordem Perciformes		
Família Cichlidae		
<i>Cichlasoma paranaense</i>	Acará; Cará	Pequeno
<i>Crenicichla haroldoi</i>	Acará; Joaninha	Pequeno

Foram listadas 36 espécies como sendo de interesse comercial (ou de boa qualidade para o consumo) para o rio Claro. Destas, 25 (69,4%) são espécies de pequeno porte e 11 (30,6%) são consideradas como de médio porte. Durante a amostragem de campo não foi confirmada a presença de nenhuma espécie de grande porte, apesar de ter sido registrado relatos da ocorrência de espécies como o “jaú” (*Zungaro zungaro* (= *Paulicea luetkeni*)), o “pintado” (*Pseudoplatystoma corruscans*), o “barbado” (*Pinirampus pirinampu*), o “pacu-caranha” (*Piaractus mesopotamicus*), a “piracanjuba” (*Brycon orbygnianus*) e o “dourado” (*Salminus brasiliensis*).

As espécies da ordem Gymnotiformes (famílias Gymnotidae e Sternopygidae), conhecidas como “túviras”, “languiras” ou “morenitas”, não foram consideradas como espécies potencialmente interessantes para o comércio, apesar de sua utilização como iscas vivas por pescadores nos rios da região bem como nos “pesque-pagues”.

Esses dados apontam para uma assembléia de peixes com potencial aproveitamento para atividades múltiplas, seja de interesse comercial, pesca esportiva ou de subsistência, ainda que as atividades atuais dessa região sejam restritas às duas últimas e que se tenha registrado a presença de um maior número de espécies de peixes de pequeno porte.

Além disso, espécies de provável ocorrência para essa sub-bacia como o “pintado” (*Pseudoplatystoma corruscans*), o “dourado” (*Salminus brasiliensis*), o “pacu-caranha” (*Piaractus mesopotamicus*), a “pirapitinga” (*Brycon nattereri*), a “piracanjuba” (*Brycon orbygnianus*) e o “piauí-cabeça-gorda” (*Leporinus macrocephalus*) e outras confirmadas, como as “curimatás” (*Prochilodus vimboides* e *P. lineatus*.) e os “chimborés” (*Schizodon kneri* e *S. nasutus*), apresentam um alto potencial para serem cultivadas em sistemas de confinamento em tanques-rede nos futuros reservatórios ou em tanques de terra construídos em propriedades rurais do entorno. Essa atividade, se implantada com a devida observação das características físico-químicas dos reservatórios, torna-se bastante viável, tendo em vista que se trata de espécies nativas da bacia, evitando-se a introdução de espécies exóticas.

6.4.3. Espécies Migratórias

Os movimentos migratórios dos peixes estão relacionados às necessidades reprodutivas, alimentares, de crescimento corporal ou para fugir das situações estressantes, tais como temperatura ou baixa oxigenação da água (Schlosser, 1995). Estes fatores podem se sobrepor e ser dependentes um do outro (Bonetto,

1963), mas todos estão de alguma maneira, relacionados com as inundações sazonais dos rios (Bonetto e Castello, 1985).

A distância e a velocidade dos deslocamentos variam com sua função (reprodução, alimentação ou sobrevivência), com as características morfo-fisiológicas dos peixes e com as características do rio. Algumas espécies estão adaptadas para viajar grandes distâncias, enquanto que outras possuem capacidade reduzida de deslocamento (Barthem, 1990). Além disso, uma espécie de peixe pode ocupar diferentes habitats ao longo do seu ciclo de vida, ou ainda pode realizar movimentos migratórios como adaptação às variações sazonais (Agostinho *et al*, 1993).

O conhecimento dos movimentos migratórios dos peixes é um requisito indispensável para o melhor manejo ambiental, principalmente no que se refere à manutenção e exploração dos recursos pesqueiros, bem como na avaliação dos efeitos negativos advindos da inserção de barramentos em um rio, e na elaboração de soluções práticas para as perturbações geradas (Bonetto e Castello, 1985; Carvalho *et al*, 1995).

Como em várias outras regiões do Brasil, o conhecimento básico dos peixes distribuídos para a bacia do alto rio Paraná, e conseqüentemente para a sub-bacia do rio Claro, permanece ainda incompleto e por vezes controverso. Dos 32 gêneros de peixes registrados durante a coleta de dados primários para o rio Claro, somente 10 (dez) apresentam um padrão de deslocamento geralmente superior a 100 quilômetros em suas migrações reprodutivas.

As espécies desses gêneros dependem diretamente da migração rio acima para terminar o desenvolvimento de suas gônadas e para os processos de fertilização e desova. De maneira geral esses peixes apresentam fertilização externa e não possuem nenhum cuidado parental. Geralmente são peixes grandes, com desovas sazonais, ovos pequenos e fecundidade elevada (Suzuki, 1992).

A Tabela 15 representa as vinte espécies de peixes migratórios, de acordo com Carolsfeld *et al*, (2003), coletadas efetivamente no rio Claro, acompanhadas de seus respectivos nomes comuns.

Tabela 15. Peixes migratórios coletados na sub-bacia do rio Claro.

TAXON	NOME COMUM
Classe Actinopterygii	
Família Prochilodontidae	
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimbatá; Curimba; Grumatã
<i>Prochilodus vimboides</i>	Curimba; Papa-terra
Família Anostomidae	

Tabela 15. Continuação.

TAXON	NOME COMUM
<i>Leporinus affinis</i>	Piau-flamengo
<i>Leporinus friderici</i>	Piau
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Ferreirinha
<i>Leporinus striatus</i>	Canivete
<i>Leporinus taeniatus</i>	Canivete
<i>Leporinus trifasciatus</i>	Piau-cabeça-gorda
<i>Schizodon nasutus</i>	Tanguará, Chimboré
<i>Schizodon knerii</i>	Tanguará, Chimboré
Família Characidae	
<i>Myleus levis</i>	Pacu-peva
<i>Myleus aff. micans</i>	Pacu
Família Acestrorhynchidae	
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Peixe-cachorro
Família Pimelodidae	
<i>Iheringichthys labrosus</i>	Mandi-bicudo
<i>Pimelodella gracilis</i>	Mandi-chorão
<i>Pimelodus blochii</i>	Mandi
<i>Pimelodus fur</i>	Mandi
<i>Pimelodus aff. ornatus</i>	Mandi
Família Heptateridae	
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>	Bagrinho, Mandizinho
<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre, Lobó

Essas espécies, por causa de seus hábitos, incluindo a larga escala de deslocamento e conseqüentemente a utilização de diferentes habitats ao longo de seu ciclo de vida, são provavelmente o grupo mais vulnerável de todos, e o fato dessas espécies, em alguns locais, fornecerem alimento e renda para as populações ribeirinhas, faz essa situação se agravar significativamente. As ameaças aos peixes migratórios incluem poluições industriais, domésticas e agrícolas, desmatamento, alteração e obstrução de fluxos do rio (inclui-se aqui a construção de UHEs e PCHs), espécies introduzidas e pesca excessiva.

O cenário atual que encontra-se instalado no rio Claro é bastante desfavorável para a manutenção dessas espécies, onde grande parte de sua vegetação marginal esta comprometida pelo constante avanço de desmatamentos para fins agrícolas ou agropecuários o que resulta no carreamento de nutrientes, sedimentos e poluentes, provenientes do escoamento superficial. Igualmente, esse rio recebe fortes cargas de esgotos domésticos e industriais, principalmente das cidades de Jataí, Caçu e Cachoeira Alta.

Certamente, a mudança do ambiente lótico para lêntico em grande parte do rio Claro, através da inserção dos diversos aproveitamentos hidrelétricos previstos para esse rio também afetará significativamente as rotas de migração ao longo do rio Claro ou em trechos menores em função das quedas d'água ali existentes, além

de comprometer os sítios de recrutamento representados por áreas alagadiças nas margens do rio.

6.4.4. Barreiras Naturais

Considerando a dinâmica do rio Claro, o qual certamente apresenta uma sucessão de valores em suas características fisiográficas, físico-químicas e bióticas, associado aos argumentos de Britski (1994), o qual defende que a composição ictiofaunística ao longo de uma bacia pode apresentar diferenças maiores ou menores, de acordo com a história da própria bacia, com a efetividade de suas barreiras naturais e com o tamanho e multiplicidade de nichos ecológicos, pode-se afirmar a existência de uma segmentação ao longo do curso desse rio, as quais podem atuar como barreiras naturais para algumas espécies aquáticas dessa sub-bacia.

No entanto, um fato histórico ocorrido na região no início do século, a construção de “escadas para peixes” escavadas na rocha, marginalmente ao leito do rio, nos locais das quedas d’água existentes, sugere que os efeitos dessas barreiras naturais foram parcialmente deletados, permitindo o fluxo migratório durante os processos reprodutivos e em busca de novos sítios de alimentação para diversas espécies.

Embora seja evidente a construção de tais “escadas para peixes”, os dados obtidos em campo apontaram para um gradiente negativo de espécies no sentido jusante-montante do rio Claro, o que indica que os efeitos deletérios das barreiras naturais, em função da construção dessas escadas, não sejam eficazes para essa sub-bacia, para que se possa avaliar os efeitos da compartimentação do rio e a real necessidade da implantação de Sistemas de Transposição de Peixes (STPs).

6.4.5. Barreiras Artificiais

Os principais impactos sobre as assembléias de peixes são resultantes da construção de barramentos. A instalação de uma série de usinas nos principais tributários de uma bacia pode ser responsável pela ausência virtual de peixes migratórios de grande porte (Agostinho *et al*, 1999), os quais podem ser abundantes antes dos empreendimentos (Godoy, 1975), e depois encontrados somente de forma esporádica, como é o caso de algumas espécies como *Salminus brasiliensis* (“dourado”) e *Zungaro zungaro* (“jáú”) em rios como o Paranaíba, Grande, Tietê, e Paranapanema (Agostinho *et al*, 2003; Carvalho e Silva, 1999;

Santos, 1999; Carvalho *et al*, 1995; Fernando e Holcík, 1991; Agostinho e Júlio Jr, 1999).

A interrupção das rotas migratórias dessas espécies, com fragmentação dos ambientes naturais e substituição de ambientes lóticos por lênticos é, em grande parte, responsável pelo desaparecimento real das espécies. Contudo, o represamento de ambientes lóticos para formação de lagos visando produção de energia elétrica tem aumentado em resposta à demanda do crescimento populacional e econômico, sendo que, sabidamente, a inserção das barragens e a criação de lagos artificiais acarretam um complexo de impactos que afetam os componentes químicos, físicos e os biológicos originalmente presentes naquele ambiente.

Em relação ao rio Claro, observa-se a presença de uma série de grandes barramentos a jusante e a montante de sua foz, no rio Paranaíba (ex: reservatórios de Ilha Solteira e São Simão), o que naturalmente impede o fluxo contínuo de algumas espécies nativas tanto de jusante para montante quanto de montante para jusante da bacia do rio Paraná. Assim, como apontado anteriormente, foi diagnosticado uma redução na riqueza de espécies no sentido jusante-montante do rio Claro e, novamente, reforça-se a idéia de que esse assunto seja abordado de forma mais aprofundada para a real avaliação da necessidade da implantação de Sistemas de Transposição de Peixes.

Ressalta-se que a implantação errônea destes STPs pode resultar em resultados drásticos e irreversíveis para as populações ícticas de um rio, podendo, até mesmo, ocorrer extinções em massa de espécies adaptadas aos diferentes ambientes do rio, através dos processos de competição e predação ou pela introdução de doenças.

6.4.6. Espécies Exóticas

A atividade de aqüicultura é desenvolvida com um determinado número de espécies, cujos pacotes tecnológicos, geralmente, já estão dominados. Essas espécies têm sido introduzidas em ecossistemas que se desenvolveram sem a sua presença. Conforme a capacidade adaptativa dos indivíduos introduzidos e sua agressividade em termos de concorrência com as espécies nativas, uma ocupação dos ambientes naturais pode levar à drástica diminuição da densidade populacional de algumas espécies que não conseguem competir com as invasoras.

Conforme Dorst (1977), a aclimação da espécie introduzida pode provocar uma atividade reprodutiva desenfreada, podendo acarretar em nanismo, baixando a

rentabilidade econômica da espécie introduzida, levando à eliminação de espécies autóctones por competição ou predação e, até mesmo, à transformação dos habitats.

Primack e Rodrigues (2001) comentam que a introdução de espécies exóticas é uma das grandes ameaças à diversidade biológica. Enquanto os efeitos da degradação do habitat, fragmentação e poluição podem, potencialmente, ser corrigidos e revertidos em alguns anos ou décadas, espécies exóticas que estão bem estabelecidas podem ser impossíveis de remover das comunidades (Primack, 1995).

A literatura revela alguns casos de introduções de espécies exóticas de peixes que trouxeram degradação ambiental em termos de eliminação ou redução populacional de espécies nativas, podendo ser citados: trutas (Garrett, 1978), *Clarias* ou “bagre-africano” (Idyll, 1969), *Cichla ocellaris* ou “tucunaré” (Zaret e Paine, 1973; Molina, 1996 e Godinho e Formagio, 1992), “tilápias” (Vos *et al*, 1990) e *Micropterus salmoides* ou “Largemouth bass” (Maezono e Miyashita, 2003). No Brasil, já foram constatadas fugas de peixes exóticos a partir de açudes para piscicultura, especialmente em períodos de enchentes (Alves *et al*, 1999; Orsi e Agostinho, 1999).

Em algumas regiões do Brasil esse cenário é bastante contrastante, no qual uma verdadeira infestação de ciclídeos dizimou grande parte da diversidade natural, afetando diretamente o ritmo reprodutivo e ontogenético de outras espécies.

Muitos dos processos de “povoamento” com espécies exóticas em reservatórios foram feitos através de constantes vazamentos de tanques de piscicultura e pesque-pagues, ou seja, passavam pelo cano de escoamento de água dos viveiros de terra. Os efeitos dessa prática foram constatados no AHE Aimorés (MG/ES). Mesmo em uma situação extremamente restrita, constatou-se a preponderância de ciclídeos exóticos no rio Doce no resgate de uma enseadeira (NATURAE, 2001).

O IBAMA regulamentou e normatizou o assunto de introduções de espécies por meio da Portaria nº 145/98 (de 29.10.1998), mas a vastidão do território nacional, associado à falta de pessoal técnico de fiscalização e a práticas inadequadas da piscicultura faz desse problema uma preocupação que deveria ser nacional, e tratada com seriedade e firmeza.

Das espécies confirmadas nesse estudo, 5 (cinco) são exóticas à Bacia do Paraná, e conseqüentemente, da sub-bacia do rio Claro, sendo três (*Leporinus*

affinis, *Leporinus friderici* e *Leporinus trifasciatus* – “piaus”) de distribuição conhecida para a Bacia Amazônica e uma outra (*Leporinus taeniatus* – “piauí”) de distribuição conhecida para a Bacia do São Francisco. Muito provavelmente, essas espécies tiveram suas introduções através de projetos de piscicultura, pois são largamente utilizadas para esse fim. Uma outra maneira provável de introdução é através de processos de “peixamentos” como os realizados pela Prefeitura Municipal de Jataí, no rio Claro e os realizados pela Companhia Energética de São Paulo - CESP, para o Reservatório de Ilha Solteira, até o ano de 1994.

Diferentemente dos piaus supracitados, uma espécie de cascudo ou acari (*Hypostomus plecostomus*), que também foi registrado para a sub-bacia do rio Claro e tem sua distribuição conhecida para o norte da Bacia Amazônica, certamente foi introduzido pela prática de aquariofilia (Froese e Pauly, 2006).

Atualmente, pode-se constatar a existência de diversas pequenas represas ou açudes nas proximidades do rio Claro ou em sua bacia de drenagem, entretanto, há de se observar a presença de animais exóticos nesses “tanques”, e, além disso, com a implantação dos diversos reservatórios previstos para o rio Claro, certamente será despertado o interesse na atividade de aqüicultura, bem como na expansão das atividades desse ramo já existentes na região. Para tanto, torna-se necessário a conscientização dos produtores em se utilizar espécies nativas da bacia, no intuito de evitar novas introduções.

Os dados obtidos são, também, indicativos de um ambiente já perturbado em sua diversidade natural e a tendência é o agravamento pela formação de reservatórios, onde algumas espécies exóticas possuem uma altíssima plasticidade adaptativa. Como conseqüência, existe uma grande possibilidade da exacerbação negativa da perda da diversidade ictiofanística regional por predação.

6.4.7. Ambientes Aquáticos Especiais

De acordo com o Estudo de Bacias Hidrográficas da Região Sudoeste do Estado de Goiás – EIBH/SW (AGMA, 2005), os sistemas mais ameaçados na região compreendem as cabeceiras das bacias de drenagem, as planícies fluviais e as áreas de acumulação inundável, onde os rios formam meandros e existem lagoas marginais. Esses ambientes são altamente relevantes para a ictiofauna, pois potencialmente oferecem condições para reprodução e crescimento. Inserem-se ainda as veredas e os brejos de altitude, pois são habitados por várias espécies anuais de distribuição muito restrita.

No rio Claro, esses ambientes são bastante evidenciados na porção superior de seu curso, na região entre os municípios de Jataí e Perolândia (Figura 17), onde os depósitos aluvionares forçaram a alteração do traçado original do rio, formando uma série de lagoas marginais nos meandros abandonados.

Já na parte média e baixa do rio, pode-se constatar, em alguns locais, a presença de pequenas várzeas, geralmente localizadas entre uma estreita faixa de mata ciliar e a vegetação adjacente, formando ambientes propícios à reprodução e à alimentação de algumas espécies ícticas, no período das vazantes (Figura 18).

A vegetação riparia que se encontra nesses locais exerce função de proteção, filtragem e amortecimento dos impactos provenientes dos ambientes que circundam ao ecossistema aquático, além de atuar como fonte de matéria orgânica para os peixes (Jørgensen e Löffler, 1995 *apud* Ferraz, 2002). Essas funções estão relacionadas com a capacidade com que a vegetação tem de conter processos erosivos, reter sedimentos e influenciar a qualidade da água (Malanson, 1993 *apud* Ferraz, 2002).

De maneira geral, essas várzeas estão localizadas, em média, 2 metros acima do nível normal da água do rio Claro e no período de vazante essas áreas recebem contribuição do rio. Nesse período, alguns animais utilizam esses ambientes para a procura de alimentos e/ou para reprodução por se tratar de ambientes de características lênticas, o que é essencial para o sucesso reprodutivo de algumas espécies.

Em algumas dessas áreas ficou evidenciado a presença de alevinos, principalmente da família Characidae. Entretanto para se ter um melhor conhecimento da contribuição desses locais para a manutenção da diversidade local e regional, sugere-se que sejam direcionados esforços amostrais para esses ambientes, incluindo a caracterização limnológica da água. Essa caracterização deve contemplar todo o ciclo hidrológico característico do Bioma Cerrado, tendo em vista que alguns locais permanecem alagados durante todo o ano, independente da contribuição direta do rio.



Figura 17. Área de meandros com a formação de lagoas marginais localizada no alto curso do rio Claro, sudoeste do Estado de Goiás.



Figura 18. Área de várzea na margem direita do rio Claro, sudoeste do Estado de Goiás.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É inegável que o manejo dos ecossistemas aquáticos deve ser realizado considerando as necessidades locais e os interesses comuns de toda a população. De acordo com o modelo energético brasileiro, insere-se também nesse contexto a construção de usinas hidrelétricas para apoiar o franco desenvolvimento socioeconômico do país.

Porém, deve-se observar o dever da detenção de conhecimentos mínimos de uma área que será sujeita às alterações ambientais, que na maioria das vezes, assumem caráter irreversível, podendo comprometer toda a dinâmica física e biótica de uma dada região. Nesse sentido, os resultados aqui apresentados devem ser tratados como o ponto de partida para uma série de estudos detalhados sobre a ictiofauna da sub-bacia do rio Claro que se fazem necessários para podermos adotar políticas conservacionistas nessa bacia de drenagem.

Os dados primários analisados nesse estudo representam somente a estação chuvosa. Certamente esse fato prejudica a identificação de padrões sazonais de variação, visto que não contempla todas as fases do ciclo hidrológico e da reprodução das espécies, entretanto, os resultados obtidos fornecem indicações preliminares sobre as variações espaciais na abundância e dos possíveis processos de sucessão ecológica provocada pelas alterações no habitat natural.

Além disso, os dados obtidos permitem a indicação de espécies alvo para futuros programas de monitoramento a serem implantados, preferencialmente, em conjunto pelos diversos empreendimentos como forma de mitigar ou minimizar os impactos por eles causados e ainda, a indicação de ambientes aquáticos especiais que são extremamente importantes para a manutenção da ictiofauna dessa sub-bacia.

Assim, a assembléia de peixes registrada pelos dados primários na área de estudo, quando comparada com os dados ictiofaunísticos disponíveis para a bacia do Paranaíba, considerando, também o nível de fragmentação ambiental instalado em sua área de drenagem, apresenta-se bem preservada em relação à diversidade e abundância espécies. Entretanto, essa afirmativa deve ser tratada com cautela, tendo em vista que são dados comparativos devido à inexistência de dados pretéritos seguros sobre toda a bacia. Ressalta-se que os dados disponíveis são pontuais e, em sua maioria, trata-se de dados literários, fruto de trabalhos de gabinete, com pouca ou nenhuma verificação da realidade do local.

Essa constatação de bons índices de preservação, juntamente com indícios da utilização dessa sub-bacia por algumas espécies migratórias em seus processos

reprodutivos através da coleta de espécimes juvenis de espécies migratórias como *Acestrorhynchus pantaneiro* e *Prochilodus lineatus*, apontam para a necessidade de implementação de programas de monitoramento da ictiofauna, que contemplem as diferentes fases de inserção dos empreendimentos previstos para esse rio.

Um Programa de Monitoramento da Ictiofauna com interface a um Programa de Educação Ambiental, semelhante ao indicado para a sub-bacia do rio Claro, foi implantado na área sob a influência da UHE Cana Brava, em Minaçu, Goiás, na fase pré-enchimento do reservatório (Licença de Instalação) com bons resultados (Jardim, *no prelo*). Esse tipo de interface entre programas específicos deverá ser uma ação de monitoramento a ser implementada nessa sub-bacia, no intuito de se resgatar as características das atividades pesqueira da região. Isso, em contraste com o processo histórico de ocupação do espaço, a deterioração dos recursos hídricos por assoreamento em decorrência da agricultura mecanizada, poluição e a conseqüente perda de diversidade da ictiofauna.

Atualmente, existe no mercado uma série de alternativas de equipamentos para a realização de monitoramento dos movimentos da ictiofauna (tags ou PIT tags são bons exemplos). No entanto, para uma maior efetividade nesses programas de monitoramento sugerido para essa sub-bacia, aconselha-se que esses programas sejam acompanhados do mapeamento genético da população de algumas espécies alvo, como o dourado (*Salminus brasiliensis*), a pirapitinga (*Brycon nattereri*) e a piracanjuba (*Brycon orbygnianus*) que são espécies sensíveis frente a perturbações ambientais e que atualmente já são consideradas praticamente extintas do rio Claro.

Nesse sentido, reforça-se também a necessidade de um inventariamento detalhado, acompanhado de um monitoramento ecológico pré-enchimento e pós-enchimento dos reservatórios, dentro da sazonalidade do bioma Cerrado. Esses conhecimentos permitirão um melhor conhecimento da diversidade e dinâmica da ictiofauna na fase rio, incluindo a avaliação da necessidade de implementação de sistemas de transposição de peixes, recursos pesqueiros, atividades de pesca, áreas preferenciais de forrageamento e reprodução, e a contribuição dos tributários para a diversidade das populações ícticas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGMA, AGETOP, WWF, IMAGEM. PDIAP – Projeto de Identificação de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade no Estado de Goiás. Goiânia: AGMA. [DVD-ROM], 2004.

AGMA. Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas da Região Sudoeste do Estado de Goiás. Goiânia, 2005.

AGOSTINHO, A.A. e JÚLIO JR., H.F. Peixes da Bacia do Alto Rio Paraná. In: LOWE-McCONNELL, R.H. (Ed.). Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. Tradução de A. E. A. de M. VAZZOLER, A. A. AGOSTINHO e P. T. M. CUNNINGHAM. São Paulo, EDUSP, 374-400, 1999.

AGOSTINHO, A.A., e ZALEWSKI, M. The dependence of fish community structure and dynamics on floodplain and riparian ecotone zone in Paraná River, Brazil. *Hydrobiologia*, 303(1-3):141-148, 1995.

AGOSTINHO, A.A., OKADA, E.K. e GREGORIS, J. Características econômicas e sociais das atividades pesqueiras no reservatório de Itaipu. In: Simposio regional sobre manejo de la pesca en embalses en América Latina. FAO/COPESCAL, Havana, 100p. (Publicaciones Técnicas), 1994.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; SUZUKI, H.I. e JULIO Jr. H.F. Migratory fishes of upper Paraná river basin, Brazil. In: CAROLSFED, J.; HARVEY, B.; BAER, A. e ROSS, C. (Eds.). Migratory fishes of South America: Biology Social Importance and Conservation Status. FAO/World Fisheries Trust. 70p. 2003.

AGOSTINHO, A.A.; JULIO, H.F. e BORGHETTI, J.R. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação: um estudo de caso: reservatório de Itaipu. *Revista Unimar*, 14 (Suplemento), 89-107, 1992.

AGOSTINHO, A.A.; MIRANDA, L.E.; BINI, L.M.; GOMES, L.C.; THOMAZ, S.M. e SUZUKI, H.I. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. In: TUNDISI, J.G. e STRASKRABA, M. (Ed.). Theoretical reservoir ecology and its applications. São Carlos: International Institute of Ecology-IEE; AH LEIDEN, The Netherlands: Backhuys Publishers. 227-265, 1999.

AGOSTINHO, A.A.; VAZZOLER, A.E. e GOMES, L.C. Estratificación Espacial y Comportamental de *Prochilodus scrofa* em Distintas Fases del Ciclo de Vida, em Planície de Inundación del Alto Rio Paraná y Embalses de Itaipu, Paraná, Brasil. *Revue Hydrobiol. Trop.*, 26 (1): 79-90, 1993.

ALVES, C.B.M.; VONO, V. e VIEIRA, F. Presence of the walking catfish *Clarias gariepinus* (Burchell) (Siluriformes, Claridae) in Minas Gerais State hydrographic basins, Brazil. *Revista Bras. Zool.*, 16, 1, 259-263, 1999.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Atlas de Energia Elétrica do Brasil. Brasília: ANEEL, 2004.

BARELLA, W.; PETRERE Jr., M.; SMITH, W. S. e MONTAG, L.F.A. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R. e LEITÃO FILHO, H.F. (ed) *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. 2. ed. Edusp. São Paulo. 187-207, 2001.

BARTHEM, R.B. Ecologia e pesca da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*). Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil. 268p., 1990.

BAXTER, R.M. Environmental effects of dams and impoundments. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 8, 255-283, 1997.

BAYLEY, P.B. e PETRERE Jr., M. Amazon fisheries: assessment methods, current status, and management options. In: DODGE, D.P. (ed.) *Proceedings of the International Large River Symposium*. Canadian Special Publications, Fisheries and Aquatic Sciences, 106: 385-398, 1989.

BEGON, M.; HARPER, J.L. e TOWNSEND, C.R. *Ecology: individuals, populations and communities*. 3rd ed. Osney Mead, Oxford: Blackwell Science. 1068 p., 1996.

BEYERS, D.W. Causal inference in environmental impact studies. *Journal of the North American Benthological Society*, 17, 3, 367-373, 1998.

BINI, L.M. e AGOSTINHO, A.A. Dinâmica espacial e temporal da assembléia de peixes no reservatório da UHE Corumbá I (Em preparação).

BONETTO, A.A. Investigaciones sobre migraciones de peces en los rios de la cuenca del Plata. *Ciência e Investigación*, 19(1-2):12-26, 1963.

BONETTO, A.A., e CASTELLO, H.P. Pesca y piscicultura en aguas continentales de America Latina. Washington, D.C.: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Serie de Biología; n.31). 118 p., 1985.

BRANDÃO, A.J.C. Almanach da Província de Goyaz (para o ano de 1886). Goiânia. 1, 1978.

BRITSKI, H.A. Seminário Sobre Fauna Aquática e o setor Elétrico. Caderno 1. Fundamentos. Foz do Iguaçu, PR. COMASE / ELETROBRAS. 55p., 24-28, 1994.

- CARAMASCHI, E. Seminário Sobre Fauna Aquática e o Setor Elétrico. Caderno 1. Fundamentos. Foz do Iguaçu, PR. COMASE / ELETROBRAS. 55 p., 20-23. 1994.
- CAROLSFELD, J.; HARVE, B.; ROSS, C. e BAER, A. (editors). Migratory Fishes of South America : Biology, Fisheries and Conservation Status. World Fisheries Trust. 2003.
- CARPENTER, S.R. Large-scale perturbations: opportunities for innovation. *Ecology*, 71, 6, 2038-2043, 1990.
- CARVALHO, E.D. e SILVA, V.F.B. Aspectos ecológicos da ictiofauna e da produção pesqueira do reservatório de Jurumirim (Alto do rio Paranapanema, São Paulo). In: HENRY, R. (ed.) *Ecologia de Reservatório: estrutura, funções e aspectos sociais*. FAPESP/FUNDIBIO, 1: 769-800, 1999.
- CARVALHO, M.L.; PETRERE Jr., M. e AGOSTINHO, A.A. Diagnóstico e Diretrizes Para a Pesca Continental. Relatório do Projeto BRA/90/005 – “Apoio ao Ministério do Meio Ambiente, dos recursos Hídricos e da Amazônia Legal para a Consolidação do Gerenciamento Ambiental”. 158 p., 1995.
- CESP. Programas de Pesquisas. Reservatório da Usina Hidrelétrica (UHE) Ilha Solteira – SP. 1994.
- COTTINGHAM, K.L. e CARPENTER, S.R. Population, community, and ecosystem variates as ecological indicators: phytoplankton responses to whole-lake enrichment. *Ecological Applications*, 8, 2, 508-530, 1998.
- DAJOZ, R. *Ecologia Geral*. 3 ed. São Paulo, Vozes, EDUSP. 474p., 1978.
- DIAS, A. L.; FORESTI, F. e OLIVEIRA, C. Synapsis in supernumerary chromosomes of *Prochilodus lineatus* (Teleostei: Prochilodontidae). *Caryologia*, 51(2):105–113, 1998.
- DOAK, D.F. e MORRIS, W. Detecting population-level consequences of ongoing environmental change without long-term monitoring. *Ecology*, 80, 5, 1537-1551, 1999.
- DORST, J. *Antes que a natureza morra*. São Paulo: Ed. Edgard Blücher. 394p. 1977
- ELETROBRÁS. A contribuição do setor elétrico ao conhecimento de novos peixes. VASCONCELLOS, L.E.M. (coord). *Memória Ambiental*. 32p., 1999.
- ELETROBRÁS. *Memória da Eletricidade. Usinas de Energia no Brasil*. 2ª edição. Rio de Janeiro – RJ. CD – ROM. 2000.
- ENGEVIX. *Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Energético Caçu/Barra dos Coqueiros*. Brasília, 2001.

- ENGEVIX. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – Complexo Energético Caçu, rio Claro - GO. Brasília. 2001.
- ESTEVES, F.A. e BARBOSA, F.A.R. Eutrofização artificial – A doença dos lagos. *Ciência Hoje*, 5 (27): 46-61, 1986.
- FERNANDO, C.H. e HOLCÍK, J. Fish in Reservoirs. *Int. Revue Ges. Hydrobiol.*, 76 (2): 149-167, 1991.
- FERRAZ, D.K. O papel da vegetação na margem de ecossistemas aquáticos. In: PRIMACK, R.B. e RODRIGUES, E. *Biologia da Conservação*. 328p., 2001.
- FERREIRA, E.J.G.; ZUANON, J.A.S. e SANTOS, G.M. Peixes comerciais do médio Amazonas região de Santarém - PA. 211 p., 1998.
- FROESE, R. e PAULY, D. FishBase. World Wide Web electronic publication. Acessado em 7 de abril de 2006.
- GARAVELLO, J.C. Sistemática dos Peixes de Água Doce e Sua Importância nos Projetos do Setor Elétrico. Seminário Sobre Fauna Aquática e o Setor Elétrico Brasileiro: Fundamentos, Reuniões Temáticas Preparatórias. Caderno 1 – Fundamentos, Foz do Iguaçu, 4 – 5 agosto/Comitê Coordenador das Atividades de Meio Ambiente do Setor Elétrico – COMASE – RJ: ELETROBRÁS, 1994. 31-37, 1993.
- GARRETT, W.E. Gran Canyon: are we loving it to death? *National Geographic*. 1978.
- GAUCH, H.G. *Multivariate Analysis in Community Ecology*. Cambridge University Press. 1994.
- GODINHO, A.L. e FORMAGIO, P.S. Efeitos da introdução de *Cichla ocellaris* e *Pygocentrus* sp. sobre a comunidade de peixes da Lagoa Dom Helvécio, MG. In: Encontro Anual de Aqüicultura de Minas Gerais, 10. Anais. 93-103, 1992.
- GODINHO, A.L. E os peixes de Minas em 2010? *Ciência Hoje*, 16 (91): 44-49, 1993.
- GODOY, M.P. Peixes do Brasil, subordem Characoidei. Bacia do rio Mogi Guassu. Piracicaba, Brasil. Editora Franciscana, 4. 1975.
- GOTELLI, N.J. e GRAVES, G.R. *Null models in ecology*. Washington: Smithsonian Institution. 1996.
- GOULDING, M. *The fishes and forest. Explorations in Amazonian Natural History*. Berkeley: University of California Press, 279p., 1980.
- GREEN, R.H. Application of repeated-measures designs in environmental-impact and monitoring studies. *Australian Journal of Ecology*, 18, 1, 81-98, 1993.

HILL, M.O. e GAUCH, H.G. Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. *Vegetatio* 42: 47-58, 1980.

HOFFMANN, A.C.; ORSI, M.L. e SHIBATA, O.A. Diversidade de peixes do reservatório da UHE Escola de Engenharia Mackenzie (Cativara), Rio Paranapanema, bacia do alto rio Paraná, Brasil, e a importância dos grandes tributários na sua manutenção. *Iheringia, Sér. Zool.* 95(3):319-325, 2005.

HURLBERT, S.H. Nonconcept of species diversity – critique and alternative parameters. *Ecology* 52(4): 577-585, 1971.

IBGE. Mapa de vegetação do Brasil. Escala: 1:5.000.000 Decreto de Planejamento e Coordenação da Presidência da República. FIBGE/MA/IBDF. 1988.

IDYLL, C.P. New Florida resident, the walking catfish. *National Geographic Magazine*, 847-851, 1969.

JARDIM, V.L. Aspectos da estrutura da comunidade de peixes da área sob influência da Usina Hidrelétrica de Cana Brava, GO. No prelo.

JØRGENSEN, S. e LÖFFLER E. Diretrizes para o gerenciamento de lagos Gerenciamento de litorais lacustres. Comitê Internacional do Meio Ambiente Lacustre/Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ILEC/UNEP).3, 1995.

KREBS, C.J. *Ecological methodology*. Addison Wesley Longman. 1999.

LOWE-McCONNELL, R.H. The status on Southern America freshwater food fish. In: ZARET, T.M. (ed) *Evolutionary Ecology of Neotropical freshwater fishes*. Dr. W. Junk.173p., 1984.

LUDWIG, J.A. e REYNOLDS, J.F. *Statistical ecology: A primer on methods and computing*. John Wiley, 337p., 1988.

MADENJIAN, C.P.; JUDE, D.J. e TESAR, F.J. Intervention analysis of power plant impact on fish populations. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 43, 4, 819-829, 1986.

MAEZONO, Y. e MIYASHITA, T. Community-level impacts induced by introduced largemouth bass and bluegill in farm ponds in Japan. *Biological Conservation*, 109, 1, 111-121. 2003.

MAGNAGO, H.; SILVA, M.T.M. e FONZAR, B.C. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo Fitogeográfico. In: Folha SE22 GOIÂNIA; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Projeto RADAMBRASIL. 577-636. (Levantamento de Recursos Naturais), 31, 1983.

- MAGURRAN, A. E. Ecological Diversity and It's Measurement. London, Chapman e Hal., 178 p., 1991.
- MALANSON, G.P. Riparian landscapes. Cambridge University Press. 130-177, 1993.
- MANLY, B.F.J. Randomization, bootstrap and Monte Carlo methods in biology. Chapman & Hal., 281p, 1997.
- McCUNE, B. e MEFFORD, M.J. Multivariate analysis of ecological data. Version 3.0. MjM software Designe, 1997.
- MOLINA, W.F. Ação de um predador exógeno sobre um ecossistema aquático equilibrado. I. Extinções locais e medidas de conservação genética. Revista UNIMAR, 18, 2, 335-345, 1996.
- NATURAE. Resgate de Peixes da Ensecadeira de Desvio 1 – AHE Aimorés (MG/ES). Goiânia, 2001.
- NOVELIS. Atualização do Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Energético Caçu/Barra dos Coqueiros. Goiânia, 2006.
- ORSI, M.L. e AGOSTINHO, A. A Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da Bacia do Rio Paraná, Brasil. Revista Bras. Zool., 16, 2, 557-560, 1999.
- PRIMACK, R.B. A Primer of conservation biology. Sunderland: Sinauer Associates. 277p., 1995.
- PRIMACK, R.B. e RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. 328p., 2001.
- RIBEIRO, L.P. e MIRANDA, M.O.T. Localização de juvenis de surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) em lagos marginais do rio São Francisco – Município de Januária/MG. Belo Horizonte, Superintendência do Desenvolvimento da Pesca – SUDEPE, (Relatório) 29p., 1990.
- SANTOS, G.M.; JEGU, M. e MERONA, B. Catálogo de Peixes comerciais do baixo rio Tocantins: projeto Tucuruí. Manaus. ELETRONORTE CNPQ, INPA. 1984.
- SCHAEFFER, S. A. Conflict an Resolution: Impact of new taxa on phylogenetic studies of the neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). In: MALABARBA, L. R.; REIS, R. E.; VARI, R. P.; LUCENA, Z. M. S. e LUCENA, C. A. S. Phylogeny and classification of Neotropical fishes, EDIPUCRS, 375-400, 1998.
- SCHINDLER, D.W. Detecting ecosystem responses to anthropogenic stress. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 44, 1, 6-25. 1987.
- SCHLOSSER, I. J. "Critical landscape Attributes that Influence Fish Population Dynamics in Headstreams". Hydrobiologia, 303 (1-3):71-81, 1995.

STEWART-OATEN, A.; MURDOCH, W.R. e PARKER, K.R. Environmental impact assessment: pseudoreplication in time? *Ecology*, 67, 4, 929-940, 1986.

SUZUKI, H.I. Variações na Morfologia Ovariana e no Desenvolvimento do Folículo de Espécies de Peixes Teleósteos da Bacia do Rio Paraná, no Trecho entre a Foz do rio Paranapanema e a do Rio Iguçu. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade Federal do Paraná, 140 p., 1992.

TOMMASI, L.R. Estudo de Impacto Ambiental. São Paulo: CETESB: Terragraph Artes e Informática. 354p., 1994.

TUNDISI, J.G. Ambiente, represas e barragens. *Ciência Hoje*, 5 (27): 48-54, 1986.

UNDERWOOD, A.J. The mechanics of spatially replicated sampling programs to detect environmental impacts in a variable world. *Australian Journal of Ecology*, 18, 1, 99-116, 1993.

VOS, L.D.; SNOEKS, J. e AUDENAERDE DIRK T.V.D. 1990. The effects of Tilapia introductions in Lake Luhondo, Rwanda. *Environmental Biology of Fishes*, 27, 303-308, 1990.

WETZEL, R. G. *Limnologia*. Fundação Caloute Gulbenkian. 19-44, 1993.

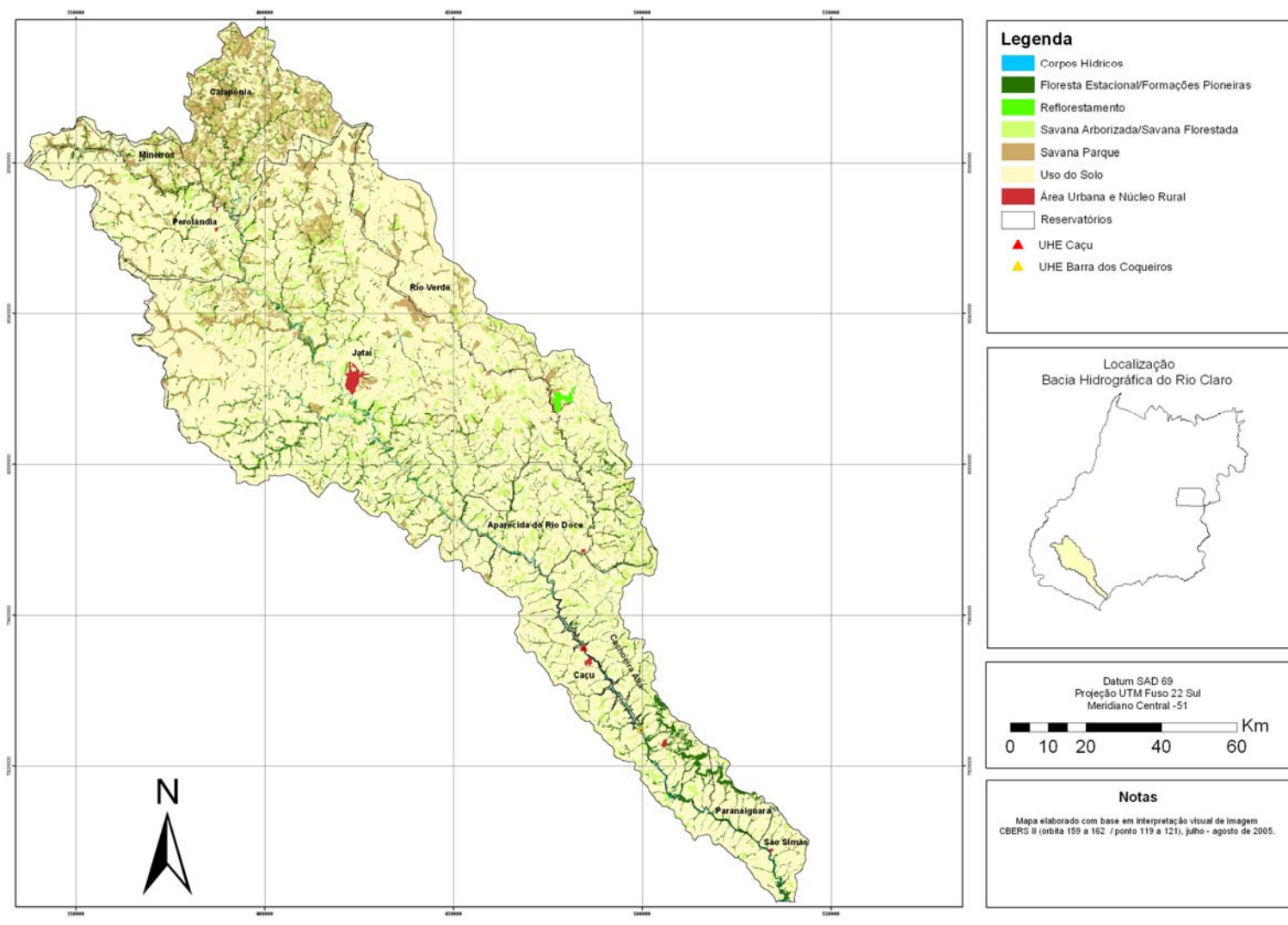
WINEMILLER, K.O; TARIM, S.; SHORMANN, D. e COTNER, J.B. Fish assemblage structure in relation to environmental variation among Brazos River Oxbow Lakes. *Transactions of the American Fisheries Society*, 129, 2, 451-468, 2000.

ZARET, T.M. e PAINE, R.T. Species introduction in a tropical lake. *Science*, 182, 449-455, 1973.

ANEXO I

**Mapa da Cobertura Vegetal e Uso do Solo da Sub-bacia do Rio Claro
– Sudoeste do Estado de Goiás**

MAPA DE COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO SUB-BACIA DO RIO CLARO - SUDOESTE DO ESTADO DE GOIÁS



ANEXO II

Licença de Fauna para Atividades Científicas

Licença AGMA Nº 029/2005

LICENÇA DE FAUNA PARA ATIVIDADES CIENTÍFICAS

PROCESSO N.º 5601.34537/2005-4

LICENÇA N.º 029/2005

A AGÊNCIA GOIANA DE MEIO AMBIENTE, no uso de suas atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 12.596/95 regulamentada pelo Decreto nº 4593/95, Lei nº 14.241/02 regulamentada pelo Decreto 5.899 de 09/02/2004 que concede a presente LICENÇA DE FAUNA PARA ATIVIDADES CIENTÍFICAS, nas condições especificadas abaixo.

1. EMPREENDEDOR: NATURAE CONSULTORIA AMBIENTAL

1.1 CNPJ: 05.379.133/0001-34

1.2 Endereço: Rua 58 nº 217 Qd. B04 Lt. 16, Jardim Goiás, Goiânia - GO

2. ATIVIDADE LICENCIADA: Coleta e Manejo de Ictiofauna e fauna.

2.1 **Localização da área:** Área de influência direta e indireta do complexo energético Caçu/Coqueiros - GO.

2.2 **Descrição das atividades:** O projeto tem como objetivo complementar os estudos de diagnóstico de fauna e ictiofauna e propor alternativas de Áreas Prioritárias para Conservação no Estado de Goiás, referente ao EIBH, para produzir subsídios para o manejo e conservação faunística após o enchimento dos reservatórios;

2.3 **Responsáveis Técnicos:** Nelson Jorge da Silva Júnior - Biólogo - CRBio - 13627-4 e Biomédico CRBM 3NC Oeste Goiás.

2.4 **Equipe Técnica:** Helder Lúcio Rodrigues Silva (Biólogo), Márcio Cândido da Costa (Biólogo), Itamar Júnior Tonial (Acadêmico de Biologia), Nilton Carlos do Valle (Biólogo), Claudiano do Amaral Souza (Biólogo), Marília Luz Soares (Bióloga), Priscila Carvalho (Bióloga).

2.5 **Procedência:** Rio Caiapó (Sub-Bacia do Araguaia e Bacia do Tocantins), Caçu/Coqueiros - GO

2.6 **Destino:** Os espécimes deverão ser preparados e encaminhados a uma instituição com coleções zoológicas reconhecidas. Nesse caso, são indicados o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), o Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (UNB), o Centro de Pesquisas Biológicas (CEPB) da Universidade Católica de Goiás e a Universidade Estadual de Goiás (UEG), a serem previamente contactados.

2.7 **Espécies:** A fundamentação do projeto abrange a coleta e manejo de fauna silvestre e alada e ictiofauna com a seguinte metodologia:

Ictiofauna: serão utilizadas redes de malhas diversas e espinheis de diversos tamanhos e em profundidades variadas com amostragem de 24h, intercaladas a cada dois dias, por período amostral. Serão utilizadas tarafas e peneiras. Todo material coletado será triado e imediatamente fotografado, por espécie, e quando possível, serão imediatamente soltos no local de coleta após análises e medições pertinentes. Os que morrerem no manejo serão encaminhados para o laboratório apropriado, com a devida etiquetagem. Uma amostragem mínima de 10 (dez) espécimes por espécie deverá ser contemplada como testemunho científico. Deverá ser avaliadas também a possível ocorrência de espécies exóticas e/ou migratórias, para análise do comprometimento da diversidade das espécies nativas.

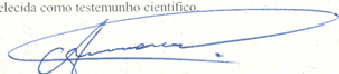
Invertebrados, Fauna terrestre e Alada.

Invertebrados: as coletas gerais irão priorizar a fauna de invertebrados de interesse médico (Arachnida) e vetores de zoonoses. Para as ordens Araneae e Scorpionida serão efetuadas coletas por vasculhamento em tajados, sob folhio, troncos, árvores caídas, coletas aleatórias e eventuais com armadilhas de queda (PIT-FALL). Uma amostragem mínima de 10 (dez) espécimes por espécie deverá ser contemplada como testemunho científico. Para vetores, deverão ser utilizadas na coleta: puçás, transectos de 100m, redes, oito estações de barracas de SHANNON, e armadilhas Malaise. Animais semi-aquáticos serão capturados com uso de rede entomológica nas proximidades de curso d'água. Após a captura os adultos deverão ser devidamente processados, acondicionados em caixa com sílica gel e armazenados sob refrigeração e preparados em laboratório. Serão identificados e tombados em coleções científicas oficiais.

Vertebrados

Anfíbios e Répteis: Para coleta deverão ser empregados os seguintes métodos complementares: Instalação de estações de captura com armadilhas de queda (pit-fall). Serão instaladas 10 (dez) linhas de pit-fall, com 5 (cinco) estações de coleta por linha. Cada estação de coleta consiste de 4 (quatro) baldes plásticos de 20 e 50 litros enterrados no solo, interligados por uma barreira de lona plástica preta, dispostos em "Y", totalizando 200 (duzentos) baldes; Coletas ativas diurnas e noturnas de répteis através do vasculhamento no solo, folhio, bromélias, cupinzeiros, troncos e galhos caídos, utilizando-se ganchos e anzinhos; Realização de entrevistas junto à população local para registro de espécies de grandes serpentes, crocodyliformes, quelônios; Uso de armadilhas Minnow modificadas. Os exemplares capturados e identificados deverão passar pelo processamento usual de biometria e peso. Uma amostragem mínima de 10 (dez) espécimes por espécie poderá ser estabelecida como testemunho científico.





Avés: Os métodos complementares serão os seguintes: registro visual ou auditivo das espécies em atividade. Uso de redes de neblina em transectos para registro de espécies crípticas ou de duvidosa identificação. Será estabelecido o uso de 10 (dez) redes de neblina de 12 m de comprimento. Os espécimes capturados em rede serão identificados e anotados seus dados biométricos, anilhados e soltos em seguida. Uma amostragem mínima de 3 (três) espécimes por espécie poderá ser estabelecida como testemunho científico.

Mamíferos:

Pequenos Mamíferos: Para coleta está previsto a utilização de armadilhas tipo gaiola aberta (Tomahawk), além de armadilhas de queda (pit-fall). Serão utilizadas 200 armadilhas Tomahawk, dispostas em 10 linhas, com 20 armadilhas serão colocadas ao longo de cursos d'água e áreas de contato entre fitofisionomias. Serão utilizadas iscas de mandioca, milho e abacaxi. Os exemplares capturados e identificados deverão passar pelo processamento de sexagem, biometria, peso e estado produtivo. Uma amostragem mínima de 10 (dez) espécimes por espécie poderá ser estabelecida como testemunho científico.

Morcegos: Em cada ponto amostral deverão ser instaladas 4 (quatro) redes de neblina, de 12 m de comprimento, em locais próximos à interceptação de voo, como junto a córregos e rios, proximidade de abrigos diurnos pré-identificados, pedreiras, transição fitofisionômica, fontes de alimentação e rotas conhecidas de voo. Os exemplares capturados e identificados deverão passar pelo processamento de sexagem, biometria, peso e estado produtivo. Uma amostragem mínima de 10 (dez) espécimes por espécie poderá ser estabelecida como testemunho científico.

Mamíferos de médio e grande porte: Serão feitos registros visuais, e indiretos, como pegadas, fezes, pelos e carcaças. Uso de transectos em rios e córregos com utilização de barcos, para registros visuais e indiretos de espécies de vida aquática e semi-aquática. Uso de armadilhas fotográficas. Todos os animais capturados serão identificados e soltos.

Animais Ameaçados ou raros: em qualquer situação, para qualquer táxon, diante da constatação de ocorrência, frequência ou restrição de habitat e outras, os dados serão tratados a parte, em relatórios, e a Agência Ambiental de Goiás e o Ibama serão comunicados imediatamente para uma decisão conjunta entre o executor, o empreendedor e os órgãos citados.

Logística: Deverá ser estruturado um acampamento - base, de onde as atividades serão coordenadas, consistindo de uma estrutura física que atenda as demandas dos trabalhos, bem como o transporte necessário.

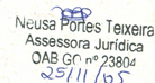
Obs.: Marcações e Soltura: Todos os vertebrados designados para a soltura deverão ter marcações específicas, coerentes com a numeração de campo, de forma a possibilitar o acompanhamento temporal durante o monitoramento.

3. EXIGÊNCIAS TÉCNICAS - OBSERVAÇÕES:

- 3.1 A Agência Ambiental deverá ser comunicada imediatamente, em caso de acidentes que envolvam o Meio Ambiente.
- 3.2 A presente Licença para atividades Científicas refere-se tão somente aos locais das atividades previstas neste licenciamento.
- 3.3 A Agência Ambiental reserva-se no direito de revogar a presente Licença no caso de descumprimento de suas condicionantes ou de qualquer dispositivo que fira a Legislação Ambiental vigente, assim como a omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiem a sua expedição, ou superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
- 3.4 Comunicar à Agência Ambiental com antecedência, os dias e locais da captura, que será acompanhada pelos fiscais da Agência Ambiental.
- 3.5 Obedecer ao cronograma, os pontos determinados e os objetivos propostos no projeto apresentado, sendo que qualquer alteração deverá ser previamente comunicada à Agência Ambiental.
- 3.6 Conforme disposto na Resolução CONAMA 006/86, o Licenciado deverá providenciar a publicação do recebimento da presente licença no prazo de 30 (dias), a partir desta data.
- 3.7 Deverá ser coletado o mínimo de espécies possíveis, para a realização do respectivo estudo.
- 3.8 Apresentar relatório técnico referente aos resultados do projeto e documento comprovando a destinação da fauna coletada a cada 3 (três) meses.
- 3.9 Esta Agência Ambiental reserva-se no direito de fazer novas exigências caso seja necessário.

5. VALIDADE DA PRESENTE LICENÇA: 20 de novembro de 2006.

Goiânia, 25 dias do mês de novembro de 2005.


Neusa Portes Teixeira
Assessora Jurídica
OAB GO nº 23804
25/11/05


Arailson da Rocha Moreira
Gerente do Departamento de Fauna e Flora



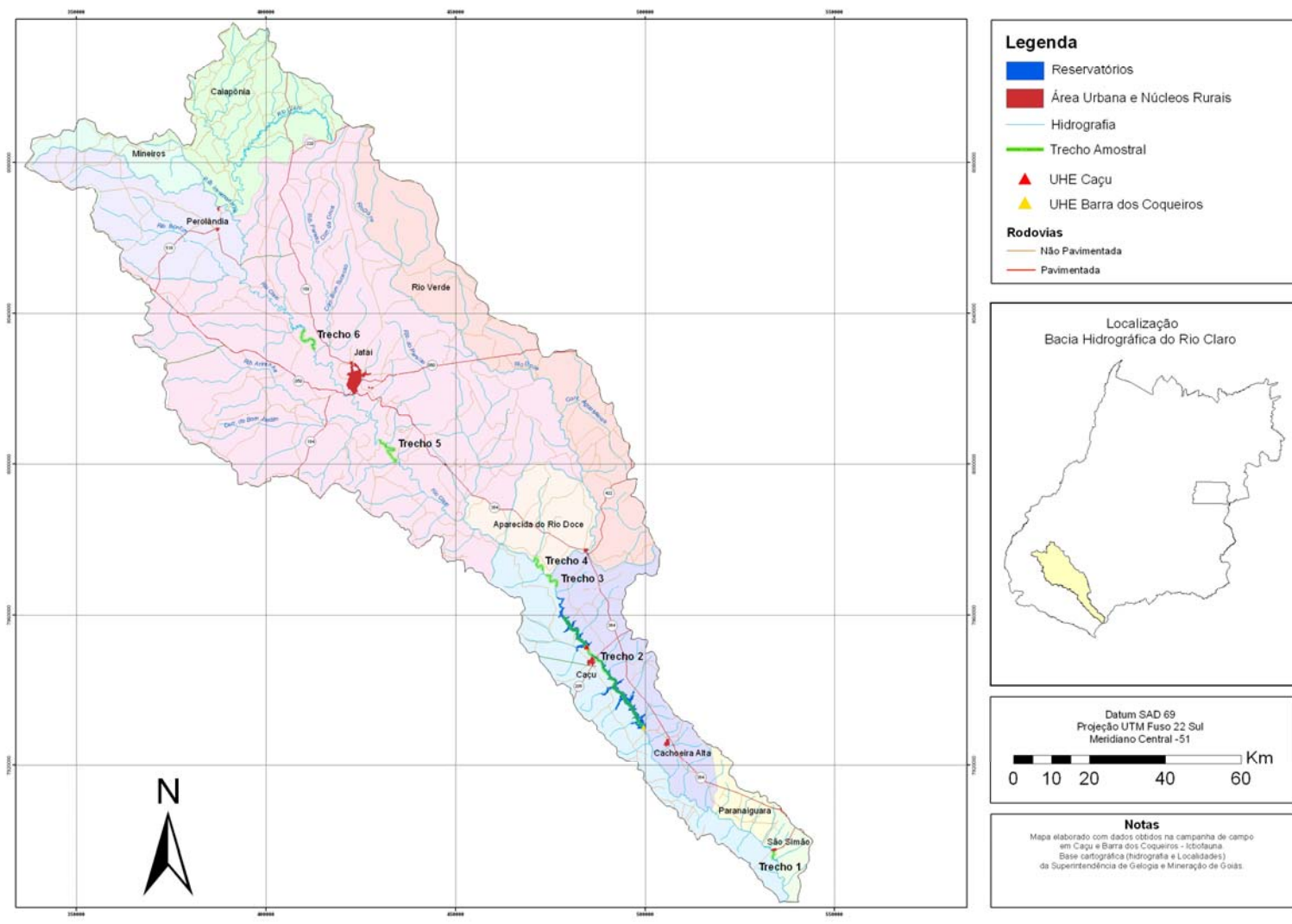
ANEXO III

Trechos Amostrais – Ictiofauna

Sub-bacia do Rio Claro – Sudoeste do Estado de Goiás

TRECHOS AMOSTRAIS - ICTIOFAUNA

SUB-BACIA DO RIO CLARO - SUDOESTE DO ESTADO DE GOIÁS



Legenda

- Reservatórios
- Área Urbana e Núcleos Rurais
- Hidrografia
- Trecho Amostral
- ▲ UHE Caçu
- ▲ UHE Barra dos Coqueiros

Rodovias

- Não Pavimentada
- Pavimentada

Localização
Bacia Hidrográfica do Rio Claro

Datum SAD 69
Projeção UTM Fuso 22 Sul
Meridiano Central -51

Notas

Mapa elaborado com dados obtidos na campanha de campo em Caçu e Barra dos Coqueiros - Ictiofauna.
Base cartográfica (hidrografia e Localidades) da Superintendência de Geologia e Mineração de Goiás.

ANEXO IV

***Checklist* Fotográfico dos Peixes Coletados na Sub-bacia do Rio
Claro – Sudoeste do Estado de Goiás**



Apareiodon piracicabae (Canivete)



Parodon nasus (Duru-duro; Canivete)



Steindacnerina corumbae (Sagüiru)



Prochilodus lineatus (Curimba; Curimatá)



Prochilodus vimboides (Curimatá-de-lagoa)



Leporinus affinis (Piau-flamengo)



Leporinus friderici (Piau)



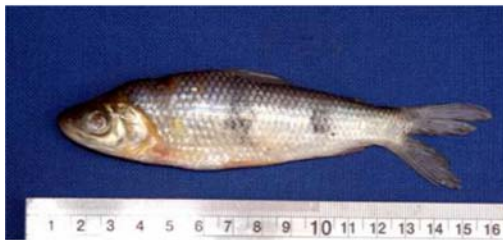
Leporinus octofasciatus (Ferreirinha)



Leporinus striatus (Canivete)



Leporinus taeniatus (Canivete)



Leporinus trifasciatus (Piau-cabeça-gorda)



Schizodon nasutus (Tanguará; Chimboré)



Schizodon knerii (Tanguará, Chimboré)



Astyanax altiparanae (Lambari)



Astyanax fasciatus (Lambari)



Bryconamericus stramineus (Pequira)



Hemigrammus marginatus (Lambari)



Piabina argentea (Piaba)



Galeocharax knerii (Peixe-cadela)



Myleus levis (Pacu-peva)



Myleus aff. *micans* (Pacu)



Serrasalmus marginatus (Piranha)



Acestorhynchus pantaneiro (Peixe-cachorro)



Hoplierythrinus unitaeniatus (Traira-pixuna)



Hoplias malabaricus (Traira)



Gymnotus carapo (Tuvira; Languira; Morenita)



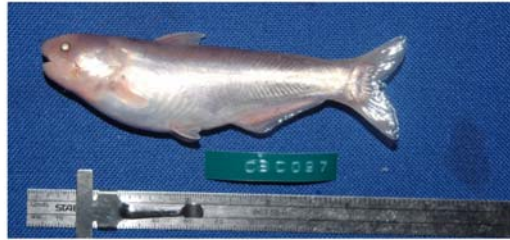
Eigenmannia virescens (Tuvira; Languira)



Sternopygus macrurus (Tuvira; Languira)



Glanidium cesarpinto (Bagrinho)



Pseudocetopsis gobioides (Bagrinho)



Pariolius sp. (Bagre)



Phenacorhamdia tenebrosa (Bagrinho; Mandizinho; Lobó)



Rhamdia quelen (Bagre; Mandi-moela; Lobó)



Iheringichthys labrosus (Mandi-bicudo)



Pimelodella gracilis (Mandi-chorão)



Pimelodus blochii (Mandi)



Pimelodus fur (Mandi)



Pimelodus aff. ornatus (Mandi)



Hypostomus ancistroides (Cascudo-ferro; Acari)



Hypostomus auroguttatus (Cascudo)



Hypostomus commersoni (Cascudo; Panaque)



Hypostomus plecostomus (Cascudo; Acari)



Hypostomus aff. regani (Cascudo; Acari)



Hypostomus sp. (Cascudo; Acari)



Loricaria apeltogaster (Cascudo; Acari)



Rineloricaria steindachnerina (Cascudo; Acari)



Ciclasoma paranaense (Acará)



Crenicichla haroldoi (Acará; Joaninha)

ANEXO V

**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas
Realizadas na Sub-bacia do Rio Claro – Sudoeste do Estado de Goiás**

Características Físico-químicas	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Trecho 4	Trecho 5	Trecho 6	Valor de Referência*
Chumbo (mg/l)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	Até 0,01 mg/l
Cloreto (mg/l)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	Até 250 mg/l
Clorofila ($\mu\text{g/l}$)	0	0	0	0	0	0	Até 30 $\mu\text{g/l}$
Cobre (mg/l)	0,08	0,1	0,07	0,07	0,03	0,02	Até 0,009 mg/l
Coliforme total (NMP/100ml)	750	15000	9300	23000	2800	21000	Até 1.000
Cor (mg Pt/l)	84	105	80	74	30	17	Até 75 mg Pt/l
DBO (mg/l)	1,3	1	1,6	2,1	2	1,1	Até 5 mg/l O ₂
Ferro solúvel (mg/l)	0,89	0,97	0,82	0,69	0,72	0,47	Até 0,3 mg/l
Fósforo total (mg/l)	0,051	0,053	0,039	0,044	0,049	0,022	Até 0,030 mg/l
Manganês (mg/l)	0,9	0,9	0,9	0,5	0,5	0,5	Até 0,1 mg/l
N-amoniaco (mg/l)	0,2	0,19	0,17	0,16	0,11	0,08	Até 3,7 mg/l
Nitrato (mg/l)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	Até 10,0 mg/l
Nitrito (mg/l)	0,007	0,006	0,004	0,004	0,002	0,001	Até 1,0 mg/l
Oxigênio (mg/l)	9,53	8,94	9,66	9,53	9,39	9,36	Não inferior a 5 mg/l O ₂
pH	6,12	5,93	6,01	5,05	6,37	6,43	Entre 6,0 e 9,0
Sulfato	5	7	5	5	2	1	Até 250 mg/l
Turbidez (UNT)	57,2	71,4	43,6	43,4	24,5	20,3	Até 100 UNT
Zinco (mg/l)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	Até 0,18 mg/l

Legenda:* = Resolução CONAMA n. 357 de 17 de março de 2005.

ANEXO VI

Matriz de Similaridade entre as Características Ambientais e Físico-químicas da Sub-bacia do Rio Claro – Sudoeste do Estado de Goiás

Características Ambientais	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Trecho 4	Trecho 5	Trecho 6
Velocidade da água rápida	0	0	0	1	1	0
Velocidade da água parcialmente rápida	1	1	1	0	0	1
Velocidade da água lenta	0	0	0	1	0	0
Velocidade da água parcialmente lenta	1	1	1	0	0	1
Substrato parcialmente pedregoso	1	1	1	1	1	0
Substrato arenoso	0	0	0	0	0	1
Substrato parcialmente arenoso	1	1	1	1	1	0
Vegetação ciliar densa na margem direita	1	0	0	0	0	0
Vegetação ciliar discreta na margem direita	0	0	1	1	1	0
Vegetação ciliar parcialmente na margem direita	0	1	0	0	0	0
Vegetação ciliar discreta na margem esquerda	1	0	1	1	1	0
Vegetação ciliar parcialmente na margem esquerda	0	1	0	0	0	0
Vegetação ciliar em ambas as margens	0	0	0	0	0	1
Vegetação ciliar parcialmente em ambas as margens	0	0	1	1	1	0
Presença de afluente na margem esquerda	1	0	0	1	1	0
Presença de afluente em ambas as margens	0	1	1	0	0	0
Ausência de afluente	0	0	0	0	0	1
Presença de ilhas	1	0	0	1	0	0
Ausência de ilhas	0	1	1	0	1	1
Canal retilíneo	0	1	0	0	0	0
Canal sinuoso	1	0	1	1	1	1
Canal meandrante	0	0	0	0	0	1
Características Físico-químicas						
Chumbo (mg/l) (Valor abaixo do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Chumbo (mg/l) (Valor acima do preconizado)	1	1	1	1	1	1
Chumbo (mg/l) (Valor preconizado)	0	0	0	0	0	0
Cloreto (mg/l) (Valor abaixo do preconizado)	1	1	1	1	1	1
Cloreto (mg/l) (Valor acima do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Cloreto (mg/l) (Valor preconizado)	0	0	0	0	0	0
Clorofila (µg/l) (Valor abaixo do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Clorofila (µg/l) (Valor acima do preconizado)	0	0	0	0	0	0

Clorofila (µg/l) (Valor preconizado)	1	1	1	1	1	1
Cobre (mg/l) (Valor abaixo do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Cobre (mg/l) (Valor acima do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Cobre (mg/l) (Valor preconizado)	1	1	1	1	1	1
Coliforme total (NMP/100ml) (Valor abaixo do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Coliforme total (NMP/100ml) (Valor acima do preconizado)	1	1	1	1	1	1
Coliforme total (NMP/100ml) (Valor preconizado)	0	0	0	0	0	0
Cor (mgPt/l) (Valor abaixo do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Cor (mgPt/l) (Valor acima do preconizado)	1	1	1	0	0	0
Cor (mgPt/l) (Valor preconizado)	0	0	0	1	1	1
DBO (mg/l) (Valor abaixo do preconizado)	0	0	0	0	0	0
DBO (mg/l) (Valor acima do preconizado)	0	0	0	0	0	0
DBO (mg/l) (Valor preconizado)	1	1	1	1	1	1
Ferro solúvel (mg/l) (Valor abaixo do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Ferro solúvel (mg/l) (Valor acima do preconizado)	1	1	1	1	1	1
Ferro solúvel (mg/l) (Valor preconizado)	0	0	0	0	0	0
Fósforo total (µg/l) (Valor abaixo do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Fósforo total (µg/l) (Valor acima do preconizado)	1	1	1	1	1	1
Fósforo total (µg/l) (Valor preconizado)	0	0	0	0	0	0
Manganês (mg/l) (Valor abaixo do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Manganês (mg/l) (Valor acima do preconizado)	1	1	1	1	1	1
Manganês (mg/l) (Valor preconizado)	0	0	0	0	0	0
N-amoniaco (mg/l) (Valor abaixo do preconizado)	1	1	1	1	1	1
N-amoniaco (mg/l) (Valor acima do preconizado)	0	0	0	0	0	0
N-amoniaco (mg/l) (Valor preconizado)	0	0	0	0	0	0
Nitrato (mg/l) (Valor abaixo do preconizado)	1	1	1	1	1	1
Nitrato (mg/l) (Valor acima do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Nitrato (mg/l) (Valor preconizado)	0	0	0	0	0	0
Nitrito (mg/l) (Valor abaixo do preconizado)	1	1	1	1	1	1
Nitrito (mg/l) (Valor acima do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Nitrito (mg/l) (Valor preconizado)	0	0	0	0	0	0

Oxigênio (mg/l) (Valor abaixo do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Oxigênio (mg/l) (Valor acima do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Oxigênio (mg/l) (Valor preconizado)	1	1	1	1	1	1
pH (Valor abaixo do preconizado)	0	0	0	0	0	0
pH (Valor acima do preconizado)	0	0	0	0	0	0
pH (Valor preconizado)	1	1	1	1	1	1
Sulfato (mg/l) (Valor abaixo do preconizado)	1	1	1	1	1	1
Sulfato (mg/l) (Valor acima do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Sulfato (mg/l) (Valor preconizado)	0	0	0	0	0	0
Turbidez (NTU) (Valor abaixo do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Turbidez (NTU) (Valor acima do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Turbidez (NTU) (Valor preconizado)	1	1	1	1	1	1
Zinco (mg/l) (Valor abaixo do preconizado)	1	1	1	1	1	1
Zinco (mg/l) (Valor acima do preconizado)	0	0	0	0	0	0
Zinco (mg/l) (Valor preconizado)	0	0	0	0	0	0

Nota: Valores preconizados pela Resolução CONAMA n. 357 de 17 de março de 2005.