

**PROGRAMA DE INVENTARIAMENTO E
MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE
AQUÁTICA E TERRESTRE (VEGETAL, ANIMAL,
COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA E BENTÔNICA)
DESTINADO À PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DA
REGIÃO IDENTIFICADA COMO VALE DO CÉU,
DELFINÓPOLIS - MG.**

Domicio Pereira da Costa Junior
Biólogo

2007
Passos-MG

Subprojetos:

- 1- COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE UM FRAGMENTO FLORESTAL E CRIAÇÃO DE UM LOCAL INTOCÁVEL USADO COMO UM “SANTUÁRIO ECOLÓGICO” PARA PESQUISAS CIÊNTÍFICAS NO VALE DO CÉU, DELFINÓPOLIS – MG
- 2- CARACTERIZAÇÃO DO BANCO DE SEMENTES NO SOLO DE UM FRAGMENTO NO VALE DO CÉU, DELFINÓPOLIS - MG
- 3- PROGRAMA DE INVENTARIAMENTO E MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE NO VALE DO CÉU, DELFINÓPOLIS - MG
- 4- AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS CURSOS DE ÁGUA ATRAVÉS DA CARACTERIZAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E BIOLÓGICAS NO VALE DO CÉU, DELFINÓPOLIS - MG

**PASSOS
2007**

1- COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE UM FRAGMENTO FLORESTAL E CRIAÇÃO DE UM “SANTUÁRIO ECOLÓGICO”, LOCAL INTOCÁVEL USADO PARA PESQUISAS CIÊNTÍFICAS NO VALE DO CÉU, DELFINÓPOLIS - MG

1.1- INTRODUÇÃO

O Brasil está no alto da lista dos países de maior biodiversidade do mundo e tem a responsabilidade de conservar muitas espécies, ecossistemas naturais e processos biológicos que tornam nosso planeta habitável (LEWINSONH & Prado, 2002).

A necessidade de exploração dos recursos naturais com vistas ao desenvolvimento do País, tem levado á fragmentação de grandes áreas dos ecossistemas brasileiros, especialmente os grandes contínuos de Mata Atlântica que, segundo AUBRÉVILLE (1959) recobriam, em passado remoto, todo o leste, sul e sudeste do estado de Minas Gerais.

A fragmentação florestal é a substituição de grandes áreas cobertas por florestas nativas por outros ecossistemas, de forma que a floresta, antes contínua, transforma-se em manchas, trazendo conseqüências, de forma que a floresta, antes contínua, transforma-se em manchas, trazendo conseqüências negativas para a biota florestal (MURCIA, 1995)

Citam-se como conseqüências importantes do processo de fragmentação das florestas tropicais, o distúrbio no regime hidrológico das bacias hidrográficas, mudanças climáticas de maior gravidade são a perda da biodiversidade (VIANA ET AL, 1992).

Quanto aos tipos de fragmentos deve-se levar em conta os seguintes fatores: tamanho (relacionado ‘a diversidade biológica e dinâmica), forma (relação perímetro/área e efeito de borda), vizinhança (diferentes formas de ocupação antropogênicas e outras feições naturais), graus de isolamento (interferência no fluxo gênico e tamanho efetivo das populações (VIANA, 1996)).

Quanto aos efeitos em conseqüências ao processo de fragmentação florestal, ocorre mudanças imediatas e pronunciadas na estrutura e biomassa desses ambientes. Isto resulta em modificações na luminosidade, temperatura, umidade e velocidade do vento, principalmente na borda dos remanescentes (BIERREGAARD JÚNIOR et al., 1992; MURCIA, 1995).

Com o isolamento do remanescente florestal o sub-bosque é exposto a condições microclimáticas diferentes daquelas anteriores ao processo de fragmentação (SHIERHOLTZ, 1991). Em caso do fragmento ser vizinho a áreas agrícolas de pastagem, ocorrerá maior radiação solar pela manhã e ao final do dia, conseqüentemente maior quantidade de energia chegando durante o dia e perda da atmosfera no período noturno (MURCIA, 1995).

Do ponto de vista demográfico existe uma superfície mínima de floresta capaz de manter uma determinada população viável. Entretanto para cada espécie animal e vegetal a superfície requerida é diferente, o que dificulta o estabelecimento de áreas de reserva que mantenham a estabilidade do ecossistema como um todo (ENGEL, 1993).

Um outro ponto a ser destacado se refere à influência dos fatores externos. Nos fragmentos menores a dinâmica do ecossistema é predominantemente afetada pelas forças externas, ao passo que quanto maior for o(s) remanescente(s), maior será a sua área interior, sendo menos afetado pelas mudanças ambientais relacionadas ‘as bordas (VIANA, 1990).

Apesar da fragmentação das florestas, que deve ter levado ao desaparecimento de muitas espécies, parte da biodiversidade original ainda está presente nos fragmentos remanescentes, dos quais pouco se sabe acerca de suas biodiversidades, especialmente no sul de Minas Gerais que apresenta uma grande lacuna de conhecimento.

Nesse contexto, o presente projeto poderá em muito contribuir para uma eventual expansão das áreas florestais nos domínios da Fazenda, caso se dedica no futuro ampliar as áreas florestadas por meio de recomposição da paisagem ou dos plantios de enriquecimento com espécies autóctones, de forma a conservar e expandir os recursos genéticos guardados nos fragmentos florestais.

1.2. OBJETIVOS

- determinar a composição florística e a estrutura fitossociológica do componente arbóreo de dois fragmentos florestais na área do Vale do céu;
- trabalhar no sentido de integrar os dados dos recursos vegetais com a avifauna ocorrente na área;

- ser um agente multiplicador de conhecimento para a região por meio da integração e treinamento de estudantes de graduação em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Minas Gerais - Campus de Passos / FESP e professores da Educação Básica;
- utilizar metodologia que inclua amostragem nos fragmentos, de forma que possa ser monitorado a médio e longo prazo o grau de desenvolvimento dos fragmentos analisados;
- contribuir para o conhecimento da biodiversidade das áreas com o remanescente florestais dentro da área do Vale do céu;
- contribuir com apresentação do trabalho em exposição no Dia Internacional do Meio Ambiente e na Semana de Estudos Biológicos da UEMG/FESP;
- verificar a existência de espécies ameaçadas de extinção nas áreas estudadas e propor medidas que possam contribuir para o salvamento das mesmas;
- contribuir com a educação Ambiental nos ensinos médio e fundamental e na Educação e Informal;

1.3. MATERIAIS E MÉTODO

1.3.1. Local de estudos

O presente estudo será desenvolvido no Vale do céu – Delfinópolis - MG

1.3.2. Listagem Florística

A listagem florística será retirada da amostra fitossociológica e a identificação botânica do material coletado será realizada por meio de literatura especializada, confirmação em coleções de herbários como o do Departamento de Biologia da

Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) e, se necessário, os materiais de grupos mais complexos poderão ser enviados a especialistas.

Todo material coletado ao final de cada dia será prensado, colocado em estufa para secagem e posterior confecção exsiccata.

Com a finalidade de tentar integrar a interdependência da avifauna e da flora arbórea, a estrutura fitossociológica será avaliada pelo método de 30 parcelas múltiplas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) DE 20x20m, que serão dispostas sobre os pontos de amostragem da avifauna.

Serão amostrados todos os indivíduos arbóreos que apresentam circunferência de tronco a altura de 1,30m do solo igual ou maior do que 15 cm (CAP). Cada indivíduo será identificado no campo, com a finalidade de monitorar a floração e a frutificação, com etiquetas de alumínio numeradas crescentemente.

De todos os indivíduos serão tomadas medidas da CAP e a altura total. Serão coletados ramos férteis para identificação botânica, ao nível mais exclusivo possível, que comporão as exsiccatas (materiais-testemunho) que, serão incluídas no acervo do herbário, podendo uma duplicata ser depositada também em outro herbário designado pela Fazenda (Reserva) Vale do céu.

Os parâmetros fitossociológicos abordados serão os usuais em fitossociologia: densidade, dominância e frequência, utilizados na composição dos valores de cobertura e importância, interpretados segundo MUELLER – DOMBOIS e ELLENBERG (1974), PIELOU (1975) E FORSTER, 1973 apud ROSOT et al (1982).

1.3.3. Resultados esperados

- preparar amostra permanente para monitoramento em médio prazo da dinâmica florestal;
- promover recursos humanos, por meio da orientação de alunos da graduação do curso de Ciências Biológicas da UEMG/FESP;
- facilitar a implantação futura de trilhas interpretativas para a educação ambiental, especialmente de alunos do ensino médio e fundamental do município de Passos - MG;

- montar um banco de dados de forma que nas trilhas interpretativas possam ser reconhecidas as espécies florestais e, se possível. A formação de um banco de dados no qual conste a importância de cada uma delas;
- incentivar a criação de uma coleção de referência para a região reunida num herbário da UEMG/FESP, Passos-MG e no Vale do céu, Delfinópolis - MG.

1.3.4- Referências Bibliográficas

BIERREGAARD JÚNIOR, R.O. LOVELOY, T.E; KAPOS, V.; SANTOS, A.A.; HUTCHINGS, R.W. Thebiological dynamics of tropical rainforst fragments a prospective comparison os fragment and continuous forest. *Biociencia*, v.2., p.859-866, 1992.

ENGEL,V.L. *Silvigênese, dinâmica de fragmentos e conservação de florestas tropicais*. Botucatu, Departamento de Ciências Florestais, UNESP-FCA. 1993, não paginado (Série Técnica Florestal, v.1).

LEWINSONH. T.M. & PRADO, P.I. *Biodiversidade Brasileira: síntese do estado atual do conhecimento*. São Paulo: Editora |Contexto. Ministério do Meio Ambiente e Conservation International do Brasil. 2002.176p.

MUELLER-DOMBOIS, D. ELLENBERG, H. *Aims and methodas od vegetation ecology*. New York: Willey e Sons, 1974. 547p.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forest: implications for conservation. *Tree*, v.10, p.58-62.1995

PIELOU, E.C. *Ecological diversity*. New York: Willey, 1975.165p.

ROSOT, N.C., AMARAL-MACHADO,S., FIGUEIREDO FILHO,A. Análise estrutural de uma floresta tropical como subsídio básico para elaboração de um plano de manejo florestal. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, *Anais...*, Silvicultura em São Paulo – Instituto Florestal, 1982. v.16^a, pt 1, p.468-490.

SHEPHERD, G. J. *Fitopac 1, manual do usuário*. Campinas, SP: UNICAMP, 1996.96p.

SHIERHOLZ, T. Dinâmica de fragmentos florestais. *Ciência Hoje*, v. 12, n. 71, p.22-29.1991.

VIANA, V.M.; TABANEZ, A.J.A.; MARTINEZ, J.L.A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992, Campos do Jordão. *Anais...* Campos do Jordão: Instituto Florestal/Secretaria de Meio Ambiente, 1992, 2,p.400-406.

VIANA, V.M. & TABANEZ, A.J.A. *Biology and conservation of Forest fragments in the brazilian Atlantic Moist Forest*. Schelhas, J. & Grenberg, R. Editors. Forest patches; In Tropical Landscapes. Washington, D.C. Island Press.1996, p.151-167.

2- CARACTERIZAÇÃO DO BANCO DE SEMENTES NO SOLO DE UM FRAGMENTO FLORESTAL NO RECANTO VALE DO CÉU, DELFINÓPOLIS - MG

2.1. INTRODUÇÃO

As florestas naturais são nossas fontes maiores de matérias-primas para a agricultura e medicina, e resultam em muitos produtos de valor industrial e comercial. Elas comportam a diversidade de vida mais rica da Terra, incluindo milhões de espécies de plantas e animais que são fontes de recursos genéticos ainda pouco conhecidos e estudados. No entanto, perturbações antrópicas severas e descontroladas como a extração seletiva de madeira e lenha, presença de animais domésticos, desflorestamentos para cultivos comerciais e criação de gado são uma ameaça para a manutenção da biodiversidade e para a sustentabilidade do ecossistema florestal. (Corson, 2002).

A conservação dos recursos naturais através um aproveitamento racional aliado ao desenvolvimento de técnicas de manejo sustentável podem ser conseguidos por meio da implementação de estudos que visem a compreensão dos processos ecológicos que governam o funcionamento das florestas naturais, assim como da biota em cada fragmento do ecossistema florestal, condicionando essencialmente a implementação de modelos de utilização racional dos recursos naturais do bioma (Pellico Netto et al., 2002).

O banco de sementes no solo pode ser considerado como indicador do potencial vegetativo do ecossistema florestal uma vez que contém um grande número de espécies, cada qual tendo diferentes características de germinação de sementes e sobrevivência de plântulas (Baider et al., 1999). As espécies podem ser classificadas em grupos ecológicos de acordo com suas características florísticas, fisionômicas, fisiológicas e estruturais tornando mais fácil a avaliação das relações entre os padrões sucessionais (Leite, 1998). Além de refletir a riqueza de espécies presentes na vegetação local, o banco de sementes no solo está envolvido na regeneração natural e no estabelecimento de grupos ecológicos através do processo de sucessão secundária que ocorre depois de uma área de floresta ter sofrido perturbações naturais ou antrópicas. (Baider et al., 1999).

As sementes viáveis e propágulos que permanecem presentes na superfície ou no interior do solo de determinada área compõem o banco de sementes no solo. É um sistema dinâmico determinado por um fluxo de sementes que apresentam entrada através da chuva de sementes (sementes recentemente dispersas) e saída através da predação, germinação e deterioração ou morte. O tempo que as sementes permanecem no banco é determinado por questões fisiológicas, incluindo a germinação, a dormência e a viabilidade, além de variações nas condições ambientais onde elas se encontram (Leite, 1998). A diferença entre entradas e saídas determina um estoque acumulado que varia de acordo com o tipo de semente. Quando este estoque acumulado é composto por sementes viáveis no solo por um limitado período de tempo, denomina-se banco de sementes transitório. Se as sementes, ao contrário, permanecem viáveis no solo por um período de tempo suficientemente longo, chama-se banco de sementes persistente (Kageyama e Viana, 1989 *apud* Souza, 1996).

A profundidade do banco de sementes no solo pode ser estudada através de um modelo de distribuição vertical que determina a presença de sementes em diferentes profundidades. As sementes enterradas profundamente são menos importantes em relação à da superfície, por terem menor probabilidade de germinar (Souza, 1996). Foi constatado que formigas cortadeiras invertem o perfil do solo, por uma movimentação do subsolo, de 30 a 60 cm de profundidade, para a superfície do solo. Quanto maior for a atividade de organismos vivos no solo, maior será a profundidade de distribuição de sementes, principalmente em solos de florestas naturais. Provavelmente, pequenas sementes podem ser encontradas em maiores profundidades no solo, podendo ser transportadas por lixiviação, pela atividade de minhocas, de formigas e de outros animais (tatus) e mesmo penetrar através de raízes podres. Assim, a presença de sementes abaixo de 20 cm de profundidade, pode ser o resultado de atividade destes organismos vivos, resultando no transporte ascendente e descendente destas sementes. (Young, 1985; Souza 1996).

2.2. OBJETIVOS

- Caracterizar o banco de sementes no solo através da identificação e quantificação de plântulas emergentes em viveiro e verificar a distribuição vertical de sementes em quatro profundidades do solo;
- trabalhar no sentido de integrar os dados dos recursos vegetais com a avifauna ocorrente na área;
- ser um agente multiplicador de conhecimento para a região por meio da integração e treinamento de estudantes de graduação em Ciências Biológicas da UEMG/FESP, Passos-MG;
- utilizar metodologia que inclua amostragem nos fragmentos, de forma que possa ser monitorado a médio e longo prazo o grau de desenvolvimento dos fragmentos analisados;
- contribuir para o conhecimento da biodiversidade das áreas com o remanescentes florestais dentro da área do Vale do Céu;
- contribuir com apresentação do trabalho em exposição no Dia Internacional do Meio Ambiente e na Semana de Estudos Biológicos da UEMG/FESP;
- verificar a existência de espécies ameaçadas de extinção nas áreas estudadas e propor medidas que possam contribuir para o salvamento das mesmas;

2.3. MATERIAL E MÉTODOS

2.3.1. Caracterização da área de estudos

Primeiramente será realizada à área de estudo, como a identificação dos seus ecossistemas, para posterior estudo.

2.3.2. Amostragem para avaliação do banco de sementes no solo

Para o estudo da densidade, composição florística do banco de sementes e avaliação da distribuição vertical de sementes no solo, será utilizada a técnica de emergência de plântulas descrita por Souza (1996) através do acompanhamento semanal da germinação das sementes em casa de vegetação.

Na área de estudo serão feitas doze parcelas permanentes das quais serão selecionadas quatro parcelas (\pm 1ha) e posterior identificação das espécies colonizadoras com mecanismos eficientes de dispersão e ocorrência.

Após serão demarcadas com piquetes nove unidades amostrais para a coleta de solo em cada uma das parcelas de 10000m² (100 x 100), utilizando-se balisas e uma trena de 30 metros. Com a trena marcando zero na borda da parcela e 16,50 para dentro onde será fixada a unidade amostral número 1, do primeiro para o segundo a trena marcou 33,50 m, do segundo para o terceiro mais 33,50 m e assim sucessivamente. A balisa será colocada nas unidades amostrais para facilitar a visualização e medição com a trena para a localização dos piquetes.

Em cada unidade amostral na parcela de 10.000 m² será coletadas quatro amostras de solo. Com o auxílio de gabarito de metal, com dimensões de 20 x 20 x 5 cm, colocado sobre a superfície do solo, no centro de cada unidade amostral de a cada parcela, será coletada uma fatia de solo em cada profundidade: 0-5cm, 5-10cm, 10-15cm e de 15-20cm. Como o experimento será constatado quatro parcelas e de nove pontos de coleta de solo, num total de 36 unidades ou pontos de coleta de solo. Em cada ponto serão coletadas quatro fatias de solo, totalizando 144 amostras de solo.

Estas amostras de solo serão colocadas em sacos plásticos e identificadas, constando a unidade amostral, a profundidade e a parcela. Após a coleta de todo o material em nível de campo, este será transportado para a casa de vegetação e distribuído em um bloco com 144 recipientes padronizados em 20 x 20 x 6 cm disposto à pleno sol e com irrigação diária.

Durante sete meses de experimento será feitas a contagem de plântulas emergentes e a montagem de exsicatas contendo amostras das espécies capturadas nos recipientes para identificação.

2.3.3. Procedimento de cálculo da densidade na avaliação do banco de sementes no solo

Conforme Souza (1996) com os dados da contagem do número total de plântulas germinadas, faz-se os cálculos por unidades em ha. O gabarito utilizado na coleta de solo possui uma área de 400 cm². Como cada parcela experimental possui nove unidades amostrais, serão obtidas uma área de 3600 cm² ou 0,36 m² em cada camada de solo amostrado. Desta forma, as tabelas que reportam os resultados, apresentarão os valores por unidade amostral (u.a.) e por hectare (ha) das quatro profundidades de solo estudadas em cada uma das quatro parcelas.

2.3.4. Referências Bibliográficas

BAIDER, C., TABARELLI, M. E MANTOVANI, W. 1999. O banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica Montana (São Paulo, Brasil). *Rev. Brasil. Biol.* V.59: p. 319-328.

CORAIOLA, M. 1997. Caracterização estrutural de uma Floresta Estacional Semidecidual localizada no município de Cássia - MG. Dissertação de Mestrado - Pós-Graduação em Engenharia Florestal - UFPR. Curitiba, 196p.

CORSON, W. H. 2002. Manual Global de Ecologia. Trad. Alexandre Gomes Camaru. 4º ed. São Paulo: Augustus. 414 p.

GROMBONE-GUARATINI, M. T. & RODRIGUES, R. R. 2002. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous Forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*.v.18 p. 759- 774.

GROMBONE-GUARATINI, M. T. 1993. Banco de sementes de uma floresta ripária no Rio Mogi Guaçu, SP. Dissertação de Mestrado- Instituto de Biologia- Universidade estadual de Campinas-SP.

LEITÃO FILHO, H. F. A vegetação.p.19-29 in: Leitão Filho & Morellato, L. P. Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana – Reseva de Santa Genebra. Ed. Unicamp, Campinas, SP.

LEITE, I. T. A. 1998. Aspectos fisiocológicos da germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia* (D.C.) Naud – Melastomataceae. Tese de Doutorado – Pós-Graduação em Ciências Biológicas – UNESP- Rio Claro.

SOUZA, M.L. 1996. Análise do banco de sementes e da regeneração natural de um fragmento florestal com *Araucaria augustifolia* (Bert.) (O.) Ktze., no Estado do Paraná. Dissertação de Mestrado–Pós Graduação em Engenharia Florestal - UFPR. Curitiba, 115 p.

YOUNG, K. R.1985. Deeply buried seeds in a Tropical Wet Forest in Costa Rica, *Biotropica*. v. 17, n. 4, p. 336-338.

3- PROGRAMA DE INVENTARIAMENTO E MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE NO VALE DO CÉU, DELFINÓPOLIS - MG: AVIFAUNA

3.1. INTRODUÇÃO

A presente proposta descreve as linhas gerais de ação visando à implantação de um programa de inventário e monitoramento da avifauna como parte do Programa de Biodiversidade do Vale do Céu.

O projeto irá avaliar a riqueza e abundância de aves da nos fragmentos de vegetação do Vale do céu, criando uma base de dados visando sua caracterização qualitativa e permitindo seu monitoramento a médio e longo prazo na área da fazenda. Os dados sobre a avifauna serão analisados também em conjunto com os dados obtidos em um projeto paralelo sobre a vegetação da área.

3.2. MATERIAIS E MÉTODO

O projeto envolverá o levantamento qualitativo da avifauna, detalhados a seguir.

LEVANTAMENTO QUALITATIVO

Primeiramente será feito um levantamento da área de estudo das aves, na área possibilitando um conhecimento superficial. No entanto, um levantamento mais completo, especialmente visando a documentação adequada das espécies que ocorrem na área será realizado.

As amostragens qualitativas serão iniciadas na primeira visita de campo à fazenda. Serão feitas ao longo de todo o dia, iniciando na madrugada, utilizando-se o sistema de listas de 20 espécies para se avaliar o sucesso dos inventários em amostrar a maior parte da avifauna local. As primeiras visitas serão dedicadas exclusivamente ao inventário e documentação da avifauna na área da fazenda, bem como ao estabelecimento da infraestrutura para a amostragem.

As aves serão identificadas com binóculos e fotografias. Serão coletados apenas fotos para a formação de referência sobre a avifauna da área e para a resolução de dúvidas de identificação.

Eventuais dúvidas de identificação serão resolvidas mediante consulta à bibliografia especializada, por comparação das fotos obtidas em campo com aquelas já existentes nos acervos e por comparação. As fotos obtidas em campo serão depositadas no acervo particular da UEMG/FESP para formação de núcleo de um arquivo fotográfico sobre a fauna do município de Delfinópolis-MG.

INTERAÇÃO AVES X PLANTAS

Os dados qualitativos de aves e plantas serão analisados conjuntamente visando à detecção de eventuais correlações entre as variações e a densidade das espécies de aves. Particularmente espera-se que a abundância de aves de sub-bosque (ou vale) seja positivamente relacionada com a densidade de arbustos e a densidade de aves típicas de copas seja positivamente relacionada à densidade das copas das árvores.

Observações aleatórias de aves alimentando-se de frutos e flores serão usadas para testes de hipóteses espécie-específica quanto à relação entre densidade de espécies de aves e densidade de certas espécies de plantas. Observações qualitativas serão feitas ao longo do trabalho em busca de plantas utilizadas pelas aves. Das árvores que tiverem frutos ou flores utilizados serão anotados o número dado pela equipe e a parte utilizada (flor ou utilizados será anotado e o número dado pela equipe (flor ou fruto). Caso a árvore não esteja marcada, esta será marcada temporariamente para coleta de fruto), e pela coleta de materiais e identificações pela equipe. Essas informações servirão de base para a formação de um banco de dados visando a utilização de plantas em trabalhos de vegetação/ arborização que atraiam aves da região.

3.3. RESULTADOS ESPERADOS

O presente estudo pretende produzir resultados em três linhas principais:

Geração de conhecimento

- Conhecimento detalhado da composição qualitativa da avifauna da área, preparando amostra permanente para monitoramento em médio prazo da dinâmica florestal;
- Determinação da variação sazonal de avifauna florestal na área Vale do Céu, Delfinópolis -MG;
- Conhecimento de relações entre aves, estrutura da vegetação e composição de espécies de plantas nas áreas de mata.

Infra-estrutura

- Promover intercâmbio científico entre o Vale do Céu e UEMG/FESP;
- Enriquecimento das coleções de fotos ornitológicas do Estado de Minas Gerais, com obtenção de espécimes da região;
- Enriquecimento do laboratório da UEMG/FESP;
- Formação de um núcleo de coleções de referência de fotos de aves na UEMG/FESP;

Recursos humanos

- Criação de oportunidade de estágio para biólogos e estudantes de graduação da UEMG/FESP (Universitários) e estudantes do ensino médio;
- Treinamento de futuros profissionais na coleta, preparação e tombamento.
- Treinamento de futuros profissionais na identificação e em técnicas de inventário e monitoramento de aves;
- Treinamento de futuros profissionais na tabulação e análise de dados, redação de relatórios técnicos, resumos de congressos e artigos científicos;

Educação Ambiental

- Divulgação (aos turistas, fazendas vizinhas, locais próximos, etc) do conhecimento obtido, sensibilização da importância dos recursos naturais locais e dos problemas de sua conservação para integrantes do Vale do Céu e da comunidade, através dos meios de divulgação disponíveis e das técnicas apropriadas realizados pelo Vale do Céu e UEMG/FESP-MG.

Cronograma

As atividades relacionadas abaixo serão subdivididas em:

- Amostragem qualitativa

- Delineamento de trilhas e pontos de amostragem qualitativa

- Tabulação de dados

- Edição de fitas e CDs

- Treinamento de estudantes em coleta e tabulação e análise de dados

- Treinamento de estudantes em coletas e análises de materiais científicos

- Relatório técnico

- Relatório técnico de atividades

- Relatório Final

3.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE APOIO

BIBBY, C.; JONES, M. e MARDEN. 1998. *Expedition field techniques: bird surveys*. Expedition Advisory Centre. Royal Geographical Society & BirdLife Internacional Londress.

BIRDLIFE INTERNACIONAL. 2000. *Threatened birds of the world*. Lynx Ediciones e BirdLife Internacional. Barcelona.

LAAKE, J.L.; BUCKLAND, S.T. ; ANDERSON; D.R. E BURNHAM, K.P. 1994 *Distance user's guide version 2.1* Colorado Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, Colorado State University, Fort Collins.

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Nova Fronteira. Rio de Janeiro.

STOZ, D.F. FITZPATRICK; J;W.; PARKER III, T.A. E MOSCOVITS, D.K. 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. University of Chicago Press. Chicago.

WEBER, C.; JACOUD, T. E CHAMBRIER, A. de 1984. A temporary fixing and preserving solution for ornithological collecting. *Curador*, 27:281-286.

4- ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA ATRAVÉS DA CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS FÍSICAS, QUÍMICAS E BIOLÓGICAS.

4.1. INTRODUÇÃO

Os ecossistemas de água doce são sensíveis às modificações antrópicas. Os principais efeitos destas alterações se refletem no ambiente aquático durante e após o escoamento superficial das águas. A utilização de corpos d'água como receptores de lixo e esgotos domésticos e industriais também levará ao aumento do grau de degradação ambiental a que este ambiente está sujeito. Desde modo, é importante desenvolver estudos e definir critérios de qualidade de água que permitam quantificar os impactos ambientais provocados pelas ações humanas de modo a poder minimizar seus efeitos negativos.

Idealmente, a avaliação da qualidade das águas de um rio deve ter em base as características físicas, químicas e biológicas, no sentido de fornecer um espectro completo de informações para um manejo adequado dos recursos hídricos (Metcalf, 1989). As avaliações biológicas devem ser incluídas porque oferecem importantes vantagens sobre as químicas.

Estudos biológicos têm participado com importantes contribuições para a identificação de toxicidade, poluição orgânica intermitente ou contínua, especialmente nas situações em que mudanças na qualidade de água não são facilmente detectadas por parâmetros químicos.

A comunidades de invertebrados bentônicos de corpos de água continentais são compostos por grandes variedades de grupos taxonômicos, incluindo protozoários, vermes pertencentes a diferentes filos, crustáceos, moluscos e insetos (adultos e imaturos), entre outros. Esses animais caracterizam-se por viver associados ao substrato, seja sobre sua superfície (epibentônico) ou em seu interior (endobentônicos). A entomofauna aquática constitui um dos mais importante grupos nesses ambientes sendo

representado principalmente pelas ordens Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Odonata, alguns Coleopteras e Dipteras (MERRIT & CUMMINS, 1996).

O conhecimento sobre a biodiversidade nas águas doces é bastante completo para vertebrados, mas muito incompleto ainda para os microorganismos e invertebrados. Assim, mesmo dentro do grupo dos invertebrados, o conhecimento sobre a riqueza de espécies e a distribuição geográfica é maior para aqueles de maior porte. As razões para isto são naturalmente a dificuldade em ser observado diretamente, já que organismos muito pequenos requerem equipamentos óticos de grande poder de ampliação. Destes, há um maior conhecimento dos grupos planctônicos ou nectônicos que ocupam a coluna d'água do que os bentônicos e perifíticos. É evidente a ausência, ou o número extremamente reduzido de especialistas em taxonomia, para a maior parte dos táxons de invertebrados que ocorrem em água doce (OLIVEIRA, T.C.T.,2000).

Além disso, a alta diversidade taxonômica, apresenta tamanhos muito variados. A forma e o modo de vida também variam muito de acordo com tipo de hábitat em que vivem, substratos consolidados ou não e cobertos ou não por plantas. Freqüentemente podem ter papel central na dinâmica de nutrientes e no fluxo de energia em alguns ecossistemas, notadamente rios e riachos.

4.1.1- Importância da fauna bentônica

A comunidade bentônica é importante sob vários aspectos:

1. Freqüentemente ela é utilizada como indicadora do grau trópico da água (KREIS 1966; C.B., 1979) (FRIEDRICH *et al.*, 1990) através das espécies presentes no corpo d'água, obtém-se o parâmetro de relação ao nível trófico do ambiente. Os oligochaetas aquáticos, principalmente os tubificidae, quando em abundância, por exemplo, são indicadores de águas eutrofizadas (CARR & HILTUNEN, 1965; C.B., 1979). Indivíduos do gênero chironomus, também são freqüentemente citados como indicadores de águas muito eutrofizadas (THIENEMANN, 1925 apud SHAFER, 1985), devido á sua alta sua alta tolerância a ambientes anóxicos. O sistema indicador de KREIS (1966) identifica os cursos de água através de 3 grupos de organismos:

- Os tolerantes á poluição intensa – Tubificidae, Chironomidae, Planorbidae e Glossiphoneidae.
- Os tolerantes á poluição moderada - Chaoboridae, Simulidae e Bivalvia.

- Os que vivem em águas limpas – Odonata e larvas de Coleoptera.

2. Através na sua participação na ciclagem de nutrientes e fluxo de energia, o bentos atua:

- No processo de autodepuração (recuperação natural de ambientes aquáticos poluídos), através de sua atividade metabólica, por degradação e aumento da superfície do substrato a ser decomposto (SHAFER1985).

- Na decomposição da matéria orgânica, reduzindo o tamanho das partículas, em etapas sucessivas, até compostos mais simples que em última análise servirão às sínteses dos organismos autótrofos (STRIXINO, 1973; MASON & BRIANT, 1975; ROCHA, 1975; ROUNIK & WINTERBOURN 1983).

- Na liberação de nutrientes para a coluna d'água, que é facilitada em decorrência de sua movimentação no sedimento (SMAYDA, 1990) (ANDERSON & JENSEM, 1991) e que por sua vez, podem ser importantes à produção primária do fitoplâncton.

-Na cadeia alimentar de vários organismos notadamente peixes, inclusive alevinos (STRIXINO, 1973 a; CARVALHO 1991).

- Entre os componentes bióticos de um sistema aquático os invertebrados bentônicos estão entre os mais utilizados em biomonitoramento, pois apresentam várias características que os tornam adequados para esta atividade. Além disso, a fauna bentônica também pode ser usada em programas de manejo e recuperação de ecossistemas. Estas atividades devem ser fundamentadas no conhecimento da estrutura e funcionamento do ecossistema representado principalmente pelo fluxo de energia e pela ciclagem de nutrientes. A comunidade de invertebrados bentônicos é um elo fundamental entre as cadeias alimentares de detritos e de pastejo, representando um ponto crucial na dinâmica da energia em ecossistema lótico. Por exemplo, Um represamento de um rio: podem alterar severamente os processos ecológicos que envolvem a estrutura e/ou o funcionamento da comunidade de macroinvertebrados, localmente e a jusante da barragem. O conhecimento e a compreensão destas variações fornecem meios de se prever, tanto impactos negativos como modificações benéficas de futuros projetos de regulação de rios (SANTOS & HENRY, 1997).

4.1.2- Os invertebrados bentônicos como bio-indicadores de qualidade de água

A fauna bentônica tem tido nos últimos tempos uma maior atenção nos trabalhos limnológicos. Sua abordagem vem sempre associada a fatores ambientais. Todos têm como finalidade obter uma maior compreensão das inter-relações dos organismos com o meio, bem como a participação dos mesmos no ciclo energético do ambiente aquático.

Estudos de monitoramento biológico em rios são normalmente baseados em mudanças na estrutura das comunidades (mudanças na riqueza e quitabilidade taxonômica, densidade, e/ou predominância relativa de taxa indicadores) (CALLISTO, 1997). Como o tempo necessário para estudar as respostas de todos os grupos de organismos em ecossistemas lóticos sujeitos a impactos antrópicos seria extremamente longo, grupos específicos de organismos têm sido selecionados. Assim, protozoários, algas, macroinvertebrados bentônicos e peixes têm sido empregados em diferentes métodos.

Entre outros os organismos bentônicos são os mais utilizados nas avaliações de efeitos de impactos antrópico sobre ecossistemas aquáticos e monitoramento de reservatórios e trechos de importantes bacias hidrográficas sob diferentes níveis de impacto antrópico. Devido ao fato de serem excelentes bioindicadores de qualidade de água apresentam as seguintes características:

- Ciclos de vida longo, comparando-se com os organismos do plâncton que em geral tem ciclos de vida em torno de horas, dias, uma ou duas semanas; os macroinvertebrados bentônicos podem viver entre semanas, meses e mesmo mais de um ano, caracterizando-se como “organismos sentinelas”.
- Em geral, são organismos grandes (maiores que 125 ou 250 μm), sésseis ou de pouca mobilidade;
- Fácil amostragem, com custos relativamente baixos;
- Elevada diversidade taxonômica e de identificação relativamente fácil (ao nível de família e alguns gêneros);
- Organismos sensíveis a diferentes concentrações de poluentes no meio, fornecendo ampla faixa de respostas frente a diferentes níveis de contaminação ambiental.

- Facilidade de uso de espécies em manipulações experimentais, que pode resultar em previsões mais precisas do que aquelas feitas apenas com bases em analogias; (amostragem de invertebrados bentônicos).
- O termo biomonitoramento, ou monitoramento biológico pode ser definido como o uso sistemático de respostas biológicas para avaliar mudanças ambientais com o objetivo de utilizar esta informação em um programa de controle de qualidade. Estas mudanças normalmente estão associadas a fontes antropogênicas.
- Estudo da ecologia de macroinvertebrados bentônicos na Serra do Cipó mostra que esta região caracteriza-se por ser um divisor de águas das bacias dos rios: Doce e São Francisco, englobando uma série de ecossistemas aquáticos, vários deles com águas de ótima qualidade e elevada diversidade de insetos aquáticos. Desde 1997 vem sendo estudada a composição taxonômica de Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Megaloptera e Díptera (Chironomidae), sua classificação em grupos tróficos funcionais, bem como a diversidade de recursos tróficos disponíveis (p. exemplo, macrófitas aquáticas, vegetação ripária, musgos, depósitos de folhas, matéria orgânica particulada fina etc.).

Estes organismos têm sido tradicionalmente estudados considerando-se, principalmente sua compartimentalização em tamanhos. Apesar de ter se dado principalmente em função de limitações metodológicas, alguns autores discutem a validade dos grupos estudados representarem unidades funcionais da fauna bêntica.

Posteriormente se desenvolveram estudos experimentais de laboratório, o uso do meio fauna como bioindicador da conservação de comunidades e/ou de mudanças ambientais e ainda trabalhos de ecologia experimental no ambiente natural.

A riqueza em termos de biodiversidade é de difícil estimativa, pois não estão todas identificadas. Muitas espécies bênticas ou associadas constituem o principal item alimentar de diversos peixes, que vivem sobre a superfície dos sedimentos. Por outro lado, não se deve subestimar o papel desempenhado por organismos bênticos na aeração e remobilização dos fundos aquáticos, acelerando os processos de remineralização de nutrientes e conseqüentemente os próprios processos de produção primária e secundária.

4.2 OBJETIVOS

- Levantamento das atividades impactantes ao longo dos cursos de água do Vale do Céu, Delfinópolis - MG;
- Utilização da bacia Hidrográfica como unidade de gerenciamento ambiental;
- Utilização da comunidade bentônica como bioindicador da qualidade da água;
- Analisar a variação temporal (estação seca e chuvosa) das características físicas, químicas e biológicas dos cursos de água do Vale do Céu, Delfinópolis - MG;
- Através deste estudo pretende-se contribuir com dados que possibilitem uma maior compreensão da dinâmica geral dos cursos do Vale do Céu, Delfinópolis - MG;
- Produção de publicações científicas onde a comunidade estudantil e a comunidade de Passos terão acesso a estes dados visando, assim, um melhor esclarecimento das atividades impactantes e suas causas;
- Gerar conhecimento sobre a comunidade bentônica existente nos cursos de água do Vale do Céu, Delfinópolis - MG;

4.3. MATERIAIS E MÉTODOS

4.3.1. Locais de coleta

4.3.3.1. Caracterização da área de estudos

Primeiramente será realizada à área de estudo, como a identificação dos seus ecossistemas, para posterior estudo.

4.3.3.2. Coletas de água

As coletas de água serão realizadas bimestralmente, para o monitoramento das possíveis alterações da qualidade da água, que ocorreram em função do período do ano (chuva ou seca) e também devido à entrada de poluentes químicos proveniente áreas cultiváveis, para as análises das características físicas e químicas e biológicas.

4.3.3.3. Análise da água

a) Variáveis físicas e químicas da água

As variáveis físicas e químicas e os métodos utilizados para as determinações das mesmas serão:

Variáveis físicas e químicas	Técnica
Transparência da água	disco de Secchi
Temperatura, pH, alcalinidade, turbidez, concentração de oxigênio dissolvido, condutividade,	Sensor múltiplo Horiba water quality checker Golterman & Clymo(1969)
Dureza	APHA (1980)
Oxigênio dissolvido	Winkler
fósforo e nitrogênio total	espectrofotometria (Valderrama, 1981)
nitrito e nitrato	espectrofotometria (Mackrereith et al, 1978)
silicato reativo	espectrofotometria (Golterman et al, 1978)
amônia	espectrofotometria (Koroleff, 1976)
fosfato total dissolvido e fosfato inorgânico	espectrofotometria (Strickland & Parsons, 1960)
material em suspensão	gravimetria (Teixeira et al, 1965)

b) Variáveis biológicas

- Análise da clorofila a e feofitina

Para a determinação de clorofila e da concentração de feopigmentos serão utilizadas as amostras coletadas com garrafa de Van Dorn. No laboratório serão filtrados 500ml de água com réplica em filtro GF/C (Whatman).

Feofitina (Nederlandse Norm - NEN 6520, 1981) baseada em NUSCH (1980).

As determinações a metodologia serão baseada em Nusch (1980).

- Invertebrados bentônicos

Para o estudo da comunidade bentônica serão realizados coletas na estação chuvosa e seca em 6 pontos onde cada ponto terá 3 amostragens, em forma de transecto (um ponto central, um marginal e outro intermediário aos dois, utilizando-se um pegador de fundo do tipo Petersen. As amostras coletadas serão acondicionadas em sacos plásticos e fixada com formol a 4 % e devidamente etiquetadas. O material será lavado em laboratório com auxílio de uma peneira de 0,25mm. A triagem do material será feita sob microscópio estereoscópio e os grupos faunísticos encontrados serão contados e identificados a menor nível taxonômico possível segundo as chaves de identificação MERREIT & CUMMINS, 1995; EPLER 1995; LOPRETTO,E.C., TELL,G.. Ecosistemas de agua continentales. La Plata: Esiciones Sur,1995,T.3.

4.3.3.4. - Análise bacteriológica

As análises serão realizadas com técnicas de tubos múltiplos segundo APHA (1992) – America public healp of water and wast water ou de acordo com 3M Petrifilm E. coli em coliform telplat.

4.3.3.5- Análise do sedimento

- Variáveis químicas do sedimento

Serão coletadas amostras de sedimento para análise granulométrica, fósforo e nitrogênio total.

- Análise granulométrica

As amostras de sedimentos serão coletadas com o pegador de fundo do tipo Petersen e acondicionados em sacos plásticos devidamente rotulados. Em laboratório, as amostras de sedimento serão secas à sombra, sendo então transferido 100grs de cada amostra seca para uma peneira de 2 mm de malha, para a remoção da fração grosseira (

4.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERMANN, W.C.; WHITE, C.F.; WORTHINGTON, E.B. eds. Man-made lakes: their problems and environmental effects. *Geophys Monogr.*, v.17, 1973, 862p. In: TUNDISI, J.G. Diretrizes para o gerenciamento de lagos. Princípios para o gerenciamento de Lagos, Editor José Galizia Tundisi, Ed. ILEC, IIE; UNEP, São Carlos, Vol.1, 2000p, 202p

ALABASTER, J.S. *Water Quality Criteria for Freshwater Fish*. 2ª ed. Butterworths, p.361, 1982.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). Standard methods for examination of water and wastes. Joint Editorial Board, Washington, DC, 12th ed., 1980.

ANDERSON, D.P. & DIXON O.W. Suppression of antibody-producing cells in rainbow trout spleen sections exposed to copper in vitro. *J. Aquat. Anim. Health* 1, p. 57-61, 1989.

BAATRUP, E. Structural and functional effects of heavy metals on the BENGTTSSON, B. & LARSSON, A. Vertebral deformities and physiological effects in fourhorn sculpin (*Myoxocephalus quadricornis*) after long-term exposure to a simulated heavy metals containing effluente. *Aquatic Toxicology* 9, p. 215-229, 1986.

BAATRUP, E. Structural and functional effects of heavy metals on the nervous system, including sense organs, of fish. *Comp. Biochem, and Physiol.*, 100C, p. 253-257, 1991.

BAINY, A.C.D., How to evaluate the safety of chemical substances in aquatic environments? *Ciência e Cultura*, v.45(1), p. 10-11, 1993.

BALON, E.K.; COCHE, A.G. eds. *Lake Kariba, a man-made tropical ecosystem in Central Africa*. Junk, The Hague, 1974, 767p. In: TUNDISI, J.G. Diretrizes para o gerenciamento de lagos. Princípios para o gerenciamento de Lagos, Editor José Galizia Tundisi, Ed. ILEC, IIE; UNEP, São Carlos, Vol.1, 2000p, 202p

BARROW, C.J. The environment consequences of water resource development in the tropics. In BEE, O.J. ed.. *Natural resources in tropical countries*. Singapore. Singapore University Press, 1983 p.439-476. In: TUNDISI, J.G. Diretrizes para o gerenciamento de lagos. Princípios para o gerenciamento de Lagos, Editor José Galizia Tundisi, Ed. ILEC, IIE; UNEP, São Carlos, Vol.1, 2000p, 202p

BAUDO, R. Ecotoxicological testing with *Daphnia*. In: PETERS, R.H & DE BERNARDI, R. ed. *Daphnia*. Memorie Dell Instituto Italiano Di Idrobiologia Dr Marco de Marchi, Consiglio Nazionale Delle Ricerche, Verbania, Pallanza 45, p. 461-482, 1987.

BERG, A. Studies on the metabolism of calcium and strontium in fresh-water fish. II. Relative contribution of direct and intestinal absorption in growth conditions. *Mem, Ist. Ital. Idrobiol.* 26, 241-255, 1970.

BICUDO, C.E. & BICUDO, D.C. Amostragem em limnologia. Org. São Carlos.: Rima, 2004, 371p.

BRANCO, S.M. Hidrobiología Aplicada à Engenharia Sanitaria. 3ª Ed., São Paulo, CETESB/ASCETESB, 640p., 1986.

BRANCO, S.M. *Poluição: A morte dos Nossos Rios*. CETESB- São Paulo, p. 90-95, 1983.

BRASIL, RESOLUÇÃO CONAMA n. 020, de 30 de julho de 1986

CAIRNS, Jr. J. Estimating hazard. *Bioscience* 30 (2), p. 101-107, 1980.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente: Resolução n. 20, Brasília. SEMAN?CONAMA?IBAMA, Brasília-DF, 1986.

DA SILVA, C.J., ESTEVES, F.A . Dinâmica das características Limnológicas das Baías Porto de Fora e Acurizal (Pantanal de Mato Grosso) em função da variação do nível de água. *Iecol. Brasil.*, Vol. 1:47-60, 1995.

DEBERT, J.A. Guia prático de análise de água. Universidade do Estado de São Paulo, Centro de Divulgação Científica e Cultural, São Carlos-SP, 1996.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de limnologia, Editora InterciênciaLtda, FINEP-Rio de Janeiro, 1988, 575p.

FISHER, J.G. & GEN, E. L. Stream Ecosystem: Organic Energy Budget. *Bioscience*. Vol. 22(1): 33-35, 1972

FRANCISCO , B. C., ALVES, F. A ., PORTUGUAL, A . L., STRIPARI, N.L., RIGOLIN-SÁ, O. Avaliação dos efeitos da Poluição sobre a diversidade de espécies aquáticas no ribeirão Bocaina, Passos-MG. *Revista Hispeci & Lema*, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, Bebedouro-SP, Vol. 5, 2001, 52-54p.

GOLTERMAN, H. L.; CLYMO, R. S., & OHNSTAD, M. A. M. *Methods for physical and chemical analysis of freshwaters*. 2ª. ed.. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 213p., 1978.

GOLTERMAN, H.L. & CLYMO, R.S. *Methods for chemical analysis of freshwater*. IBP Handbook nº 8. Blackwell Scientific publications, Oxford. p. 171, 1969.

GONÇALVES, C.K.; FRANCISCO, B.C.; LIMA-STRIPARI, N.; OLIVEIRA, K.S.; SANTOS, C.G.; SILVA, M.R.; SILVA, A .F.; QUEIROZ, S.P.; TELES-OLIVEIRA, T.C.; FERREIRA, G.D.; FRANÇA, N.; MAZON, A .F.; RIGOLIN-SÁ, O. Caracterização preliminares das variáveis físico-químicas e biológicas de cinco nascentes do ribeirão Bocaina, município de Passos-MG. *Revista Hispeci & Lema*, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, Bebedouro-SP, Vol. 6, 2001, 54-57p.

GUERESCHI, R. M. Monitoramento Biológico da Bacia Hidrográfica do Rio Monjolinho pelo uso de invertebrados bentônicos. Dissertação de Mestrado, UFSCar, São Carlos, 1995, 96p.

HENRY, R. & SIMÃO, C. A. *Evolution of Density and Biomass of a bivalve population (Diplodon deladontus expansus) (Kuster, 186) in small tropical reservoir* Rev. Hidrobiol.1998. Trop.; 4(4) : 309-318

KOROLEFF, F. Determination of nutrients. In: methods of seawater analysis. Verlag Chemie Weinheim, p. 117-81, 1976.

LOCK, M.A., WILLIAM, D.D. Perspectives in running water ecology. Plenum Pres, New York, 1981.

LOPRETTO,E.C., TELL,G.. *Ecosistemas de agua continentales*. La Plata: Esiciones Sur,1995,T.3.

MACKERETH, F. J. H.; HERON, J., & TALLING, J. F. *Water analysis: some revised methods for limnologists*. Vol. 36. Titus Wilson & Sons Ltd, Kendal, 117p., 1978.

MAIER, M.H. Considerações sobre características limnológicas de ambientes lóticos. B. Inst. Pesca, 5(2): 75-90, 1978.

MARGALEF, F. Limnologia. Barcelona, Ediciones Omega, 1983, 1009p.

MARGALEF, R. et al. Limnology de los embales españoles. Dirección General de Obras Hidráulicas, 1976, 421p.

MATSUMURA TUNDISI, T.; HINO, T., CLARO, S.M. Limnological studies at 23 reservoirs in southern part of Brazil. *Verh. Intern. Verein, Limnol*, 21: 1040 – 1047, 1981.

McNEELY F.J.H., HERON,J., TALLING,J.F. Water análise: some revised methods for limnologists. Vol. 36. Titus Wilson & Son. Ltda., 1978, 117p apud PEDROSO, C.S. Avaliação da qualidade ambiental das lagoas da planície costeira do Rio Grande do Sul com ênfase na comunidade zooplancônica, Tese de Doutorado, UFSCar, São Carlos, 2000, 241p.

NEMCSÓK, J. BENEDECZKY, I. Pesticide metabolism and the adverse effects of metabolites on fishes In: *Environmental and ecological biochemistry*, Ed P.W. Hochachka & T.P. Mommsen, Elsevier,1995.

NUSCH, E. A. Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination. *Arch. Fur Hydrobiol.*, Vol. 14, p. 14-36, 1980.

O'HARA, J. Alterations in oxygen consumption by bluegills exposed to sublethal treatment with copper. *Water Res.* 5, p. 321-327, 1971.

OLIVEIRA, K.S., QUEIRÓS, A .C.,LIMA,F.B., PEREIRA,K.C., RIGOLIN-SÁ, O. Avaliação Ambiental utilizando a micro-bacia hidrográfica do córrego São Francisco, Passos-MG, como unidade de estudo. *Revista Hispeci & Lema*, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, Bebedouro-SP, Vol. 5, 2001, 46-50p.

OLIVEIRA, T.C., EMÍDIO, E., STRIPARI, N.L., RIGOLIN-SÁ, O. Composição preliminar da comunidade bentônica no ribeirão Bocaina, Passos-MG. *Revista Hispeci & Lema*, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, Bebedouro-SP, Vol. 5, 2001, 43-46p.

PAYNE, G.R. The ecology of tropical lakes and rivers. John Wiley & Sons, 300p, 1986.

PEDROZO, C.S. Avaliação da qualidade ambiental das lagoas da planície costeira do Rio Grande do Sul com ênfase na comunidade zooplanctônica . Tese de Doutorado, UFSCar, São Carlos,2000, 241p.

PEREIRA, José de Lima.(2001) *Um panorama da energia elétrica no Brasil*.

RIGOLIN-SÁ, O. Toxicidade do herbicida Roundup (glifosato) e do acaricida Omite (propargito) nas fases iniciais da ontogenia do bagre, *Rhandia hilarii* (Valenciennes,1840) (pimelodidade, Siluriformes). *Tese de Doutorado, São Carlos – UFSCar*, 307 p., 1999.

ROLLA, M.E.; DABÉS,M.B.G.S.; FRANÇA, R.C.; FERREIRA, E.M.V.M. Aspectos Limnológicos do reservatório de Volta Grande, Minas Gerais/São Paulo. *Acta Limnológica Brasileira*, Perspectivas na Limnologia Brasileira, Editor Francisco de Assis Esteves, Volume III, tomo 1, 219-244p.1990.

SANTOS, C.M. & HENRY, R. 1997. *Análise da Diversidade da fauna bentônica da Represa de Jurumirim (Paranapanema- SP)*.

SANTOS, M. J. Estudo Limnológico dos Córregos da Água Fria e da Água Quente. Dissertação de mestrado. São Carlos, PPG –CEA – CRHEA – USP, 1993, 291p.

SÃO PAULO, CETESB. Avaliação da situação atual de contaminação dos rios Mogi-Guaçu e Pardo e seus reflexos sobre as comunidades biológicas. São Paulo, p. 357, 1980.

SÃO PAULO, CETESB. Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo. São Paulo, 1989,1990, 1991, 1992, 1993 1994.

STRASKRABA, M & TUNDISI, J. G. G.(B). Poluição de Reservatórios e Deterioração da Qualidade da Água, Cap. 6, 85-96p., 2000. In: Gerenciamento da qualidade da água de represas, Editora São Carlos: IEC; IIE, Vol. 9, 258p. 2000.

STRASKRABA, M & TUNDISI, J. G. G.(C). Reservatórios como Ecossistemas. Cap.4 , 41-73p., 2000. In: Gerenciamento da qualidade da água de represas, Editora São Carlos: IEC; IIE, Vol. 9, 258p. 2000.

TAVARES, L.H.S. *Limnologia Aplicada à Piscicultura*. Jaboticabal. Ed. FUNEP, p.70, 1994.

TEIXEIRA, D Caracterização Limnológica dos sistemas lóticos e variação temporal e espacial de Invertebrados bentônicos na Bacia do Ribeirão do Feijão, São Carlos-SP. Dissertação de Mestrado, EESC-USP, 1993, 193p.

THOMAZ, S.M. ROBERTO, M.C., LANSAC-TÔHA,F. A ., ESTEVES,F.A ., LIMA, A . Dinâmica temporal dos principais fatores limnológicos do Rio Baía – planície de inundação do Alto Rio Paraná – MS, Brasil. *Ver. Unimar*, Maringá 13(2): 299-312, 1991.

TUNDISI, J.G. Diretrizes para o gerenciamento de lagos. Princípios para o gerenciamento de Lagos, Editor José Galizia Tundisi, Ed. ILEC, IIE; UNEP, São Carlos, Vol.1, 2000, 202p.

TUNDISI, J.G. Limnologia de represas artificiais. *Boletim de Hidráulica e Saneamento*. EESC – USP, v.11, p. 1-46, 1986.

TUNDISI, J.G. Limnologia de represas artificiais. *Boletim de Hidráulica e Saneamento*. EESC – USP, v.11, p. 1-46, 1986.

TUNDISI, J.G. Limnologia de represas artificiais. *Boletim de Hidráulica e Saneamento*, n.11 46p.1986.

USCH, E. A. Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination. *Arch. Fur Hydrobiol.*, Vol. 14, p. 14-36, 1980.

VALDERRAMA, J. C. The simultaneous analysis of total nitrogen and phosphorus in natural waters. *Mar. Chem.*, Vol. 10, p. 109-22, 1981.

VAN DER HEIDE, J. *Lake Brokopondo: filling phase limnology of a man-made lake in the humid tropics*. Amsterdam, 1982, 428p.

WETZEL, R.G. *Limnologia*. 2^a edition. Calouse Gulbenkian, Lisboa, 1993, 919p.