

ESTRUTURAÇÃO DE BASE CARTOGRÁFICA COMO SUBSÍDIO AO PLANO DE GESTÃO DO PARQUE DO MINDU, MANAUS-AM.

Confection of Thematic Maps for the Management Plan of the Municipal Park of the Mindu, Manaus-Amazonas

**Rogério Fonseca
Lizit Alencar da Costa
Elizabeth Ferreira da Cunha
Julio César Rodriguez Tello**

Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Faculdade de Ciências Agrárias/Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais e Ambientais

Laboratório de Geotecnologias, Campus Universitário – Av. General Rodrigo Octávio Jordão, Nº. 3000 Manaus/AM

CEP: 69077-000. Bloco F, Telefone: (92) 3305-4254.

rogeriofonseca@ufam.edu.br

lcosta@ufam.edu.br

elizabeth_ferreira@yahoo.com.br

jtello@ufam.edu.br

RESUMO

Como forma de atender exclusivamente as necessidades imediatas de um parque que não possui informações geográficas primárias confiáveis, este trabalho objetivou estruturar mapas temáticos que atendessem principalmente aos atores internos do Parque Municipal do Mindu-Manaus-AM, porém somente os dados espaciais da U.C., não permitiriam entender alguns fatores que diretamente contribuam, ou não, às ações de manejo da unidade, portanto confeccionou-se mapas regionais que auxiliassem os administradores da área voltar seus olhares a bacia hidrográfica e não somente ao Parque. A coleta de dados secundários em instituições públicas e de pesquisa do Município de Manaus, bem como a obtenção de dados primários na área protegida, possibilitou a confecção de dez mapas temáticos que suprirão a demanda cartográfica necessária para a caracterização da área, temas estes necessários para o plano de manejo do Parque Municipal do Mindu.

Palavras chaves: Mapeamento, Plano de Manejo, Unidade de Conservação.

ABSTRACT

As form to exclusively take care of the immediate necessities of a park that does not possess trustworthy primary geographic information, this work objectified to structuralize a base cartographic that took care of mainly to the internal actors of the Municipal Park of the Mindu-Manaus-Amazonas, however only the space data of the protected area, would not allow to understand some factors that directly contribute, or not, to the actions of handling of the unit, therefore regional maps had been characterized that assisted the administrators of the area to not only come back its looks the hydrographic basin and the Park. The collection of secondary data in public institutions and research of the City of Manaus, as well as the attainment of primary data in the protected area, made possible the confection of ten thematic maps that will supply initially the necessary cartographic demand for the characterization of the area, subject this necessary one for the plan of handling of the Municipal Park of the Mindu.

Keywords: Mapping, Management Plan, Protected Area.

1. INTRODUÇÃO

Na concepção de administradores natos, a gestão baseada nos fatos remonta a eficácia de uma equipe de trabalho (AGUIAR, 2002). No que trata à administração de áreas protegidas no Mundo a utilização de ferramentas que proporcionam um melhor entendimento das diversas variáveis num dado ecossistema pode contribuir na tomada de decisões das equipes que gerenciam unidades de conservação.

No Brasil a adoção de ferramentas geotecnológicas, como o sensoriamento remoto, aplicado ao monitoramento de unidade de conservação principalmente na análise de uso e cobertura de terra faz com que haja a maximização de recursos humanos e financeiros, antes da disposição das equipes em campo, fazendo com que as mesmas atuem na verificação dos dados coletados a partir das imagens orbitais exprimindo informações extremamente úteis a gestão.

Um exemplo replicável foi o da equipe do Parque Estadual da Pedra Branca-RJ, utilizou-se da metodologia de análise ambiental desenvolvida pelo Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, denominado Sistema de análise Geo-Ambiental (SAGA), que permitiu realizar várias análises sobre uma base de dados georreferenciada, estas produziram inclusive a redefinição de limites deste Parque e apoiaram com informações cartográficas o Plano de Manejo da U.C. (COSTA, 2002).

Porém, para unidades de conservação e áreas verdes existentes em ambientes urbanos, a atualização e mesmo o levantamento de informações geográficas confiáveis torna-se um desafio mais próximo do tangível, principalmente quando a equipe de gestão da unidade de conservação possui experiência na utilização das ferramentas de geotecnologia.

Nessa perspectiva, os sistemas de informações geográficas constituem ferramentas capazes de subsidiar satisfatoriamente estudos acerca dos problemas urbanos enfrentados pelas unidades de conservação (GOMES, 2003), podendo estes serem transformados em bases analógicas para consulta das equipes de gestão das áreas protegidas.

Popularizar as informações cartográficas proporciona condições de se conhecer uma área protegida em suas íntimas necessidades, principalmente no que tange administrar áreas públicas, pois através de aprofundamentos específicos se determina maior ou menor grau de manejo nestas unidades de conservação, sempre a partir de dados técnicos e não de empirismos.

Lembrando que todas as categorias de manejo do Sistema Nacional de Unidades de Conservação permitem pesquisas científicas básicas no interior de qualquer área protegida conciliado aos próprios levantamentos de dados (diários) das ocorrências na Unidade estes devem ser compilados a posteriori em um Sistema de Informações Geográficas, para que em qualquer momento o gestor ou membros da equipe possam acessar as informações a fim de tomar decisões

de forma mais correta possível.

Nas unidades de conservação públicas de esfera municipal possuem uma rotatividade de funcionários elevadíssima e grande parte não entende o real objetivo do que é unidade de conservação, para tal o objetivo deste artigo é apresentar a estruturação preliminar da base cartográfica que subsidiará os mapas temáticos do plano de manejo do Parque Municipal do Mindu, Manaus-AM.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O Parque Municipal do Mindu, Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral, localizado no bairro Parque Dez de Novembro, Zona Centro Sul da cidade de Manaus, Amazonas (Decreto Municipal Manaus nº. 9043 de 22 de Maio de 2007), compõem a bacia hidrográfica do igarapé de mesmo nome.

A bacia hidrográfica do Mindu tem sua distribuição em aproximadamente 30% da zona urbana de Manaus. Tendo sua nascente principal localizada na zona norte de Manaus próximo a Reserva Adolpho Ducke (INPA), área esta que passou a ser protegida com o estabelecimento de uma unidade de conservação denominada Parque Municipal Nascentes do Mindu.

Com o estabelecimento da estratégia de conservação, conhecida como “Corredor Ecológico” o eixo do Igarapé do Mindu possibilitou o fluxo genético entre espécies endêmicas e criticamente ameaçadas de extinção focada principalmente ao *Saguinus bicolor* (Sauim de Coleira), ou seja, aos ecossistemas terrestres que esta espécie bandeira utiliza e não aos corpos hídricos que compõem o igarapé do Mindu, pois estes foram incidentalmente inseridos na proposta de proteção desta bacia hidrográfica.

2.1 Materiais Utilizados

Primeiramente realizaram-se levantamentos bibliográficos e cartográficos nas diversas instituições de ensino e de pesquisa, atuantes na região de estudo.

Com isto foram obtidas as seguintes cartas analógicas: da DSG (Diretoria de Serviço Geográfico) do Exército Brasileiro – cartas topográficas MI-517/3, MI-517/4, MI-518/3, Lago do Simão MI-578/1, Manaus MI-578/2, Manaus - E MI-579/1, Colônia Boa Vista MI-578/3, Iranduba MI-578/4, Anveres MI-579/3 do ano de 1984, em escala 1:50.000; Mapa de identificação de vegetação contido no termo de referência de criação do Parque Municipal do Mindu oriundo da Secretaria Municipal de Obras e Saneamento Básico (SEMOSB).

E as seguintes bases cartográficas digitais: *Shape files* da Divisão política administrativa do Estado do Amazonas oriundas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Hidrografia da Agência Nacional de Águas; unidades de conservação Federais do Ministério do Meio Ambiente, Estaduais do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas e das Municipais Secretaria Municipal de Meio Ambiente; Limites de bairros, Arruamento, Escolas e Curvas de nível do

Instituto Municipal de Planejamento e Urbanização; Fauna da Universidade Luterana do Brasil; Vegetação, Geologia, Geomorfologia e Solos do Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

O Mosaico orbital obtido pelo sensor Landsat (várias datas e órbitas) do estado do Amazonas; Mosaico orbital obtido pelo sensor *Quickbird* (várias datas e órbitas) e mosaico de imagens obtidas a partir de sobrevôo com ultraleve na unidade de conservação todos da cidade de Manaus.

Para a configuração e editoração dos Mapas, análise e interpretação das imagens orbitais e dos dados foram utilizados os seguintes *Softwares*: *Erda's Imagine*, *Google Earth*, *Spring 4.2*, *Track-maker*, *Arc View GIS 3.2*, *Arc Map*, *Scarta 4.2* e o *Idrisi Andes*.

2.2 Procedimento Metodológico

A espacialização dos dados sobre uma base comum é necessária para a contextualização da unidade de conservação tanto para buscar o entendimento dos cenários quanto para saber em quais esferas (internacional, nacional, estadual, regional e local) a mesma se insere (IBAMA, 2002).

Na elaboração dos mapas temáticos foi atentado para que todas as referências geradas balizassem à cartografia temática principalmente relevo, geologia, arruamento e unidade de conservação onde os dados eram inseridos com as informações georreferenciadas e precisamente confirmadas com pontos de controle em campo obtidos por meio de receptor GPS e posteriormente pós-processadas com correção diferencial, quando detectado erros posicionais.

Conjuntamente a isto houve correções dos mapas elaborados, pois se encontravam em sistema de projeção cartográfica inadequada sendo que todos foram ajustados para a utilizada no trabalho, UTM (Projeção Universal Transversal de Mercator) e o datum SAD 69, determinados arquivos em formatos diferentes ao adotado pelo projeto foram convertidos e representados fidedignamente.

A fim de atualizar o grande volume de informações secundárias obtidas em diversos órgãos idealizaram-se quatro expedições para aferição dos dados descritos tanto nas bases analógicas quanto nas bases digitais, para tal utilizamos um receptor GPS Garmin E-trex modelo Vista Cx e caderneta de apontamentos de dados de campo, onde incluíamos as informações qualitativas necessárias à confirmação das bases existentes.

Notadamente a transformação de dados em informação necessita de manipulação e interpretação estas feitas através de computadores em ambientes de *softwares* de Sistemas de Informações Geográficas.

Para a criação dos mapas temáticos hidrografia e fitofisionomias nos foram requeridos angariar dados primários, principalmente da área do entorno da unidade de conservação. Utilizamos um receptor GPS Garmin

E-trex modelo Vista Cx e caderneta de apontamentos de dados de campo para levantar as informações qualitativas, empregamos nesta situação um veículo automotor para os deslocamentos, para o tema hidrografia, plotava-se com o GPS em mãos um ponto a cada metro de forma a traçar o “caminho” do fluxo hídrico da microbacia existente no interior do Parque.

No tema Fitofisionomias, traçava-se com o GPS em mãos pontos de controle com valor numérico correspondente a vegetação da área, sendo: 1-gramíneas 2-gramíneas-herbáceas, 3-herbáceas-arbustivas, 4-arbustivas-arbóreas, 5-arbóreas, 6-formações aluviais e 7-áreas construídas, onde após lançamentos dos mesmos em ambiente computacional, fechavam-se os polígonos correspondentes às determinadas fitofisionomias ou classes de uso.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Hidrografia e Micro Hidrografia

Para maior entendimento da influência do regime hídrico do igarapé do Mindu na unidade de conservação, foi realizado um levantamento de confirmação nas micro-bacias (figura 1), a partir dos dados SRTM, apontavam-se a presença de três hidrografias, mas nas áreas inseridas no interior do Parque, constatava-se a existência de duas destas, foi onde se detectou no limite sul o “represamento” por um poço do “terceiro” corpo d’água.

Com o nível de detalhamento atualizamos a atual conformação hidrográfica interna do Parque do Mindu, percebendo a importância da conservação das três nascentes internas e mais uma, no limite norte, parcialmente conservada por um fragmento de floresta ao lado do conjunto residencial Vila dos Reis, que têm sua foz no interior da unidade de conservação.

Um dos fatores contribuintes na identificação destas nascentes no interior da unidade de conservação é a mudança de percepção dos funcionários do Parque.

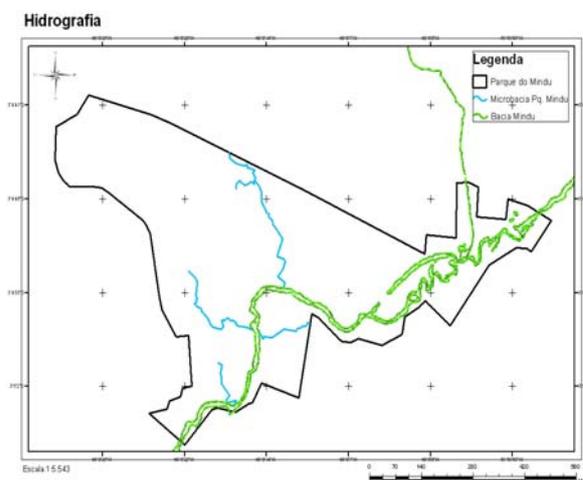


Fig.1 Micro bacias inseridas no Parque do Mindu (detalhe em azul).

Em algumas situações e depois de apontada características de inter-relacionamento ecológico entre estas nascentes e as áreas de desovas de Jacarés, animais de casco e de aves aquáticas, os mesmos perceberam a importância ambiental destas micro-bacias hidrográficas e a associação de vida próxima à foz destes córregos devido à oxigenação maior nestas áreas.

3.2 Relevo do Parque Municipal do Mindu

O mapa de curvas de nível (figura 2) com as equidistâncias das cotas de 5m em 5m, demonstra os patamares de relevo encontrados no parque municipal do Mindu, percebe-se que aproximadamente 60% da área do parque está entre 30anm a 40anm podendo classificá-los no patamar altitudinal como floresta ombrófila densa aluvial, devido a forte influência do regime hídrico nestas áreas do parque.

Os 40% restantes está entre 40anm a 50anm classificados no patamar altitudinal como floresta ombrófila densa de terras baixas, devido à permanência destas áreas na estação chuvosa “livre” da influência do regime hídrico do igarapé do Mindu.

Generalizadamente a paisagem do parque municipal do Mindu é relativamente baixa a levemente ondulada, em especial na parte oeste e central, onde se encontram a entrada da unidade de conservação, estacionamento e os prédios da administração, nestas áreas intervenções históricas no passado como a exploração da área para retirada de argila e posteriormente a terraplanagem para a construção das infra-estruturas descaracterizaram a paisagem ondulada original.

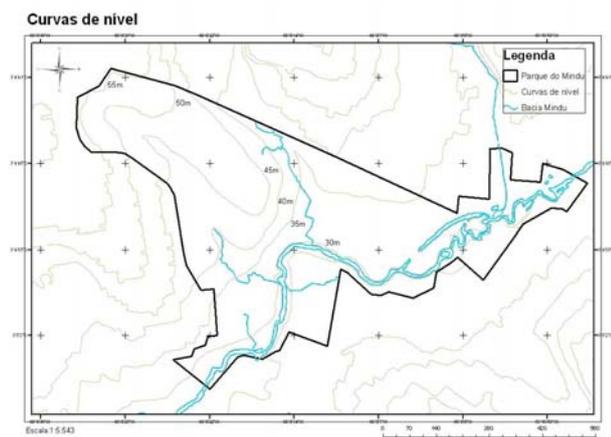


Fig.2 Mapa das curvas de nível do Parque do Mindu.

3.3 Conformação Geológica e Pedológica da Área do Parque do Mindu

No âmbito da região de Manaus boa parte do município encontra-se recoberto pelas bacias Solimões e Amazonas, que recebeu sucessivos pacotes sedimentares desde o paleozóico até o depósito atual das planícies de inundação. Percebe-se no Mapa das formações geológicas de Manaus (figura 3) município

área de nossos estudos os depósitos de origem exclusivamente sedimentar do Cretáceo (Formação Alter do Chão) predominantes na geologia da superfície, composto basicamente de arenitos e argilitos.

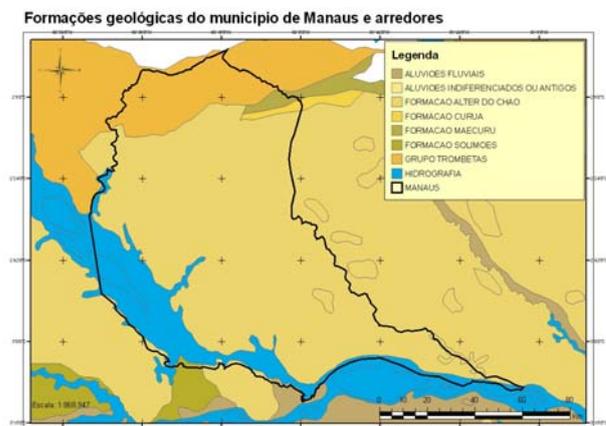


Fig.3 Formações geológicas de Manaus.

Para refinarmos a informação no âmbito da unidade de conservação coletou-se 20 amostras de solo, sendo quatro amostras ao longo de cada uma das curvas de nível, na profundidade de 2 metros com auxílio de trado, para confirmar a predominância pedológica no parque e assim gerar o referido mapa (figura 4).

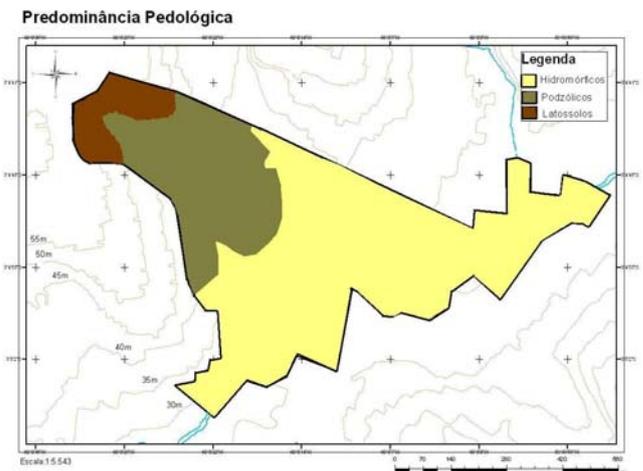


Fig.4 Mapa de predominância pedológica do Parque Municipal do Mindu.

O Parque do Mindu possuindo seus limites leste e quase a totalidade do sul em patamares de 30m a 40m, confirmou nestas áreas a predominância de 58% em solos de várzea conhecidos como hidromórficos, têm como sua principal característica a presença do lençol freático a baixa profundidade, permanente ou sazonalmente saturados de água e sua coloração pálida (branca, amarelada) típica deste solo.

As áreas intermediárias entre os patamares de 40m e 45m apresentaram variavelmente 30% características de solos podzólicos, estes são muitas vezes erroneamente interpretados como depósitos coluvionares ou aluviões, os podzóis revelam médio o

alto potencial de desenvolvimento de processos erosivos tão logo seja retirada a cobertura vegetal, justifica-se tal informação que em muitas áreas da unidade onde se traçaram as trilhas e mesmo as infra-estruturas prediais sem obedecer ou acompanhar as curvas de nível sobre solo deste tipo, propiciou o desenvolvimento de sulcos erosivos de proporções ininterruptas, salvo apenas as que sofreram intervenção para recuperação da área degradada.

A proporção de 12% de latossolos nas áreas mais altas do parque representados nos patamares de 45m a 55m, estes solos homogêneos, porosos com aspecto maciço, porém muito friável, quando seco, tem uma grande capacidade de infiltração de água devido ao tamanho dos poros. A acurácia das coletas nas partes mais altas do parque foram parcialmente prejudicadas devido que na época da reforma de 2006 (conforme observações de funcionários) utilizou-se a área do estacionamento como depósito de argila.

3.4 Fitofisionomias Predominantes no Parque Municipal do Mindu

Pelo inerente potencial como forma de preceder como indicador, a vegetação para uma unidade de conservação torna-se valorizado perante outros temas, afinal trata-se da “sensibilidade” da área como um todo.

No planejamento de uma área protegida a necessidade do detalhamento a um nível micro-regional do grande fito-ecossistema, do qual se insere o parque do Mindu, torna-se premente devido à implicação de ações de manejo sobre os recursos naturais contidos na unidade de conservação, tendo como exemplo: a recuperação de áreas degradadas, qualquer ação sobre determinado perímetro degradado numa área protegida, deve, levar em consideração o perfil estrutural da floresta no entorno do perímetro degradado, não se atendo o gestor ou equipe, apenas a espécie necessária para a recuperação, mas sim o conjunto de espécies apropriadas ao ecossistema e em qual grau de regeneração o mesmo se encontra.

Para atender estas necessidades futuras de uma gestão baseada em fatos, e não puramente no empirismo, traçaram-se todas as fitofisionomias do Parque obedecendo ao sistema fisionômico – ecológico de classificação da vegetação brasileira (IBGE, 1992), demonstrado pela figura 5, as seis classes vegetacionais contidas no parque do Mindu e uma classe de uso que está identificada na cor vermelha no mapa.

Destacando que não se justificaria apresentar floresta primária na área protegida objeto deste estudo, pois na própria carta topográfica da DSG (Diretoria de serviço geográfico do Exército Brasileiro) de 1983 apresenta a área como de solo exposto, ou seja, degradada, e na própria expansão territorial da cidade de Manaus quando da criação do bairro Parque Dez de Novembro, moradores declaram e fotos do arquivo da biblioteca do parque do Mindu, comprovam a utilização das mais variadas formas de produtos e subprodutos de

flora (pau-de-escora, madeira para portas, cabos para enxadas), até o final do ano de 1993, quando estabelecido em lei à criação da unidade.

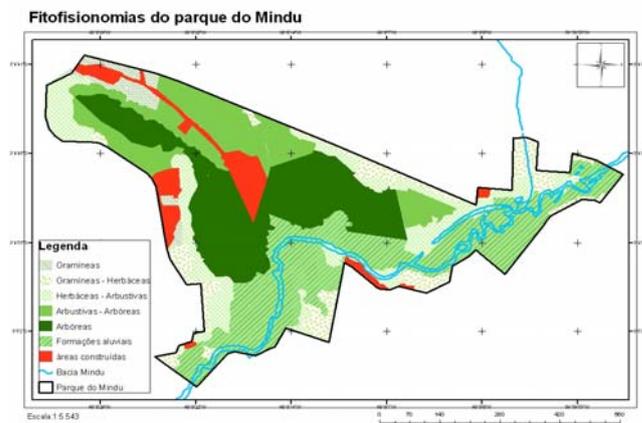


Fig.5 As seis classes fitofisionômicas existentes no parque do Mindu, uma classe de uso.

Para tanto as classes reconhecidas enquadram-se no sistema secundário, pois já sofreram um grau de interferência antrópica. O Mapa fitofisionomias parque municipal do Mindu nas duas primeiras classes representa as “Gramíneas e Gramíneas – Herbáceas” como áreas com predominância de gramíneas em primeira fase sucessional, estas áreas ocupam 15% da unidade de conservação, uma das principais características encontradas nestes espaços foi à presença de espécies exóticas com potencial invasivo.

A terceira classe representa as áreas que possuem interativamente herbáceas e arbustivas, sendo a segunda fase sucessional, estas áreas ocupam 10% da unidade de conservação e bem como as duas classes anteriores apresenta um grande número de espécies exóticas e invasoras competindo com as espécies nativas.

A quarta classe de vegetação representa áreas que possuem interativamente arbustivas e arbóreas compondo a terceira fase sucessional, estes espaços ocupam 25% da unidade de conservação, a principal característica destes espaços é possuir um número considerável de espécies frutíferas.

A quinta classe de vegetação subdivide-se respectivamente em quarta e quinta fase sucessional, sendo que ambas têm predominância exclusiva de arbóreas, ocupando aproximadamente 30% da unidade de conservação, as características e diferenças entre elas se faz pelo fato de que uma destas tem características similares de uma floresta primária, como: superfície de inversão ecológica (dossel) homogênea, espaçamento/distanciamento relativos entre as árvores nas zonas oligofótica (intermediária) e umbrófila (substrato), espécies clímax, epifitismo acentuado no dossel, presença de lianas no dossel e estrato intermediário e presença de pteridófitas ciófitas na zona umbrófila.

A quinta classe de vegetação possuiu um grau de antropização menor em relação às classes anteriores,

A contextualização espacial da distribuição geográfica das unidades de conservação que estão inseridas no município de Manaus, acaba por remeter um entendimento que Manaus ainda caminha muito lentamente para o estabelecimento de um sistema de áreas protegidas, podendo hoje ser visualizado no eixo urbano apenas um conjunto espacialmente distante de áreas protegidas sem nenhum critério técnico.

Generalizadamente foram satisfatórios os resultados obtidos com a elaboração desta base cartográfica bem como dos mapas temáticos gerados, pois esta foi baseada nos fatos levantados em campo, e com absoluta certeza subsidiarão de alguma forma a tomada de decisão das equipes de trabalho da unidade de conservação.

Espera-se que no futuro estas coletas sejam realizadas em intervalos de tempo menores, ou refinadas, assim avaliar-se estes indicadores apresentados em forma de monitoramento contínuo da unidade de conservação, garantindo no longo prazo a evolução dos ecossistemas inseridos no Parque Municipal do Mindu.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela oportunidade de produzir cientificamente neste País.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

II SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOGRAFIA “PERSPECTIVAS PARA O CERRADO NO SÉCULO XXI” Anais, Trabalhos Técnicos. Universidade Federal de Uberlândia – Instituto de Geografia, 2003.

AGUIAR, Silvio. **Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Belo Horizonte, Fundação de Desenvolvimento Gerencial, 2002

CABRAL, Nájila Rejanne Alencar Júlio. **Área de Proteção Ambiental: Planejamento e Gestão de Paisagens Protegidas**. Nájila Rejanne Alencar Júlio Cabral. Aão Carlos: Rima.2002.

FITZ, P.R. 2000. **Cartografia básica**. Canoas, La Salle, 171 p.

GIORDANO, L. do C. & RIEDEL, P. Setti. Técnicas de SIG e Sensoriamento Remoto no planejamento ambiental de Parques Lineares. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 58/02, Agosto, p.139-152, 2006.

SISTEMA Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC: lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000; decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. 5. ed.aum. Brasília: MMA/SBF, 2004.

XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento para Análise Ambiental**. Rio de Janeiro, 2001. 228 p.

SOARES, Maria Clara Couto; BENSUSAN, Nurit; FERREIRA NETO, Paulo Sérgio. **Entorno de Unidades de Conservação: estudo de experiências com UCs de Proteção Integral**. Rio de Janeiro: FUNBIO, 2002.