



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - ICIAG
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

**IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO
E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NA ÁREA DE ENTORNO DO
PARQUE ESTADUAL DO PAU FURADO – MG**

Raffaella Fernandes Borges

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL

2017

Raffaella Fernandes Borges

**Identificação de áreas prioritárias para conservação e
recuperação ambiental na área de entorno do
Parque Estadual do Pau Furado – MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Uberlândia, como parte das
exigências da graduação em Engenharia Ambiental,
para obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Tatiane Pereira Santos Morais

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2017

Raffaella Fernandes Borges

**Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação e
Recuperação Ambiental na Área de Entorno do
Parque Estadual do Pau Furado – MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Uberlândia, como parte das
exigências da graduação em Engenharia Ambiental, para
obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

APROVADO em 10 de Agosto de 2017.

Tatiane Pereira Santos Morais – Doutora e Docente ICIAG/UFU

Júlia Araújo de Lima – Bióloga – Doutora e Técnica Laboratório ICIAG/UFU

Giulia Faria Shimamoto – Engenheira Ambiental - Mestranda do PPGMQ/UFU

Prof^a. Dr^a. Tatiane Pereira Santos Morais
ICIAG-UFU
(Orientadora)

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL

2017

Resumo

A expansão das áreas urbanas e agropecuárias contribuíram incisivamente para a redução das áreas naturais remanescentes a fragmentos dispersos em meio às atividades antrópicas. A fragmentação de habitats figura entre os principais problemas ambientais da atualidade, uma vez que pode acarretar a quebra de importantes processos ecológicos, a perda de micro-habitat; a extinção de espécies e a perda de biodiversidade. Dessa forma, é fundamental a adoção de práticas que promovam a conectividade entre as áreas remanescentes. As Unidades de Conservação compreendem importantes áreas para a conservação da biodiversidade que, aliadas a uma rede de corredores ecológicos na sua área de entorno, podem ter o seu potencial de conservação ampliado consideravelmente, ao permitir a dispersão de espécies entre a unidade e os fragmentos menores dispersos na paisagem, bem como viabilizar populações que demandam áreas maiores para sobreviver. Neste contexto, o presente trabalho objetivou realizar estudo de recuperação da conectividade em paisagens fragmentadas, para elaboração do mapa de áreas prioritárias para conservação e recuperação florestal na área de entorno do Parque Estadual do Pau Furado, por meio do método de análise multicriterial em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG). Os critérios selecionados foram proximidade entre fragmentos florestais de maior área nuclear; proximidade entre fragmentos florestais; proximidade à rede hidrográfica; proximidade à Unidade de Conservação; distância de centros urbanos e da malha viária; e vulnerabilidade à erosão. Os mapas temáticos referentes à cada critério foram combinados por meio do método de Combinação Linear Ponderada, que resultou no mapa de prioridades das áreas mais importantes para conservação e recuperação florestal, onde podem ser estabelecidos corredores ecológicos. O uso do Geoprocessamento mostrou-se eficiente nos processos de seleção de áreas prioritárias, contribuindo de forma relevante na tomada de decisão para definir áreas prioritárias. Para promover a conectividade entre os fragmentos por meio dos corredores ecológicos são necessárias ações integradas que envolvam parcerias entre instituições públicas, privadas, científicas, organizações ambientais, proprietários rurais, e variados grupos civis ligados à temática em questão.

Palavras-chave: Análise Multicritério; SIG; Combinação Linear Ponderada.

Lista de Figuras

Figura 01. Localização da área de estudo	12
Figura 02. Vista do Parque Estadual do Pau Furado.	13
Figura 03. Base cartográfica da área de estudo.....	15
Figura 04. Escala contínua para elaboração da matriz de comparação pareada	22
Figura 05. Ferramenta <i>Raster Calculator</i> utilizada para realizar a CLP.....	23
Figura 06. Representação esquemática da metodologia.	24
Figura 07. Cobertura vegetal na área de estudo	26
Figura 08. Proximidade à fragmentos florestais	27
Figura 09. Fragmentos de maior área nuclear na área de estudo.....	28
Figura 10. Proximidade entre fragmentos de maior área nuclear	29
Figura 11. Proximidade à rede hidrográfica / APPs.....	30
Figura 12. Proximidade à Unidade de Conservação	32
Figura 13. Distância dos centros urbanos e malha viária	33
Figura 14. Solos existentes na área de estudo	35
Figura 15. Declividade na área de estudo.....	36
Figura 16. Vulnerabilidade à erosão na área de estudo	38
Figura 17. Áreas prioritárias para conservação e recuperação florestal.....	40

Lista de Tabelas

Tabela 01. Categorias de vulnerabilidade à erosão associadas ao tipo de solo.....	20
Tabela 02. Categorias de vulnerabilidade à erosão associadas às classes de declividade.....	21
Tabela 03. Pesos dos critérios avaliados.....	25
Tabela 04. Classes de solo e suas respectivas áreas.....	34
Tabela 05. Classes de declividade e suas respectivas áreas.....	36
Tabela 06. Classes de vulnerabilidade e suas respectivas áreas.....	37
Tabela 07. Classes de prioridade e suas respectivas áreas.....	39

Sumário

Resumo	4
Lista de Figuras	5
Lista de Tabelas	5
1. Introdução.....	8
2. Materiais e métodos.....	11
2.1 Localização da área de estudo	11
2.2 Caracterização da área de estudo	12
2.3 Métodos	14
2.3.1 Montagem de ambiente SIG.....	14
2.3.1.1 Imagens de satélites	14
2.3.1.2 Geração de mosaico	14
2.3.1.3 Base cartográfica	15
2.3.2 Seleção de critérios.....	16
2.3.3 Mapas temáticos	16
2.3.3.1 Proximidade à fragmentos florestais.....	16
2.3.3.2 Proximidade entre fragmentos florestais de maior área nuclear	17
2.3.3.3 Proximidade à rede hidrográfica e às APPs	18
2.3.3.4 Proximidade à Unidade de Conservação.....	18
2.3.3.5 Distância dos centros urbanos e da malha viária.....	19
2.3.3.6 Vulnerabilidade à erosão.....	20
2.3.4 Padronização	21
2.3.5 Análise Multicritério	21
2.3.5.1 Definição dos pesos de importância dos critérios	22
2.3.5.2 Combinação Linear Ponderada	22
3. Resultados e discussão	25
3.1 Pesos de importância dos critérios.....	25
3.2 Mapas temáticos	25
3.2.1 Proximidade à fragmentos florestais.....	25

3.2.2 Proximidade entre fragmentos de maior área nuclear	28
3.2.3 Proximidade à rede hidrográfica / APPs	30
3.2.4 Proximidade à Unidade de Conservação	31
3.2.5 Distância dos centros urbanos e malha viária	32
3.2.6 Vulnerabilidade à erosão.....	34
3.3 Análise Multicritério	39
4. Considerações finais.....	44
5. Referências.....	45
6. Anexo – Questionário da análise de comparação pareada	50

1. Introdução

As crescentes necessidades humanas e a expansão das atividades econômicas têm exercido uma pressão cada vez maior sobre os recursos naturais, em razão dos intensos e numerosos impactos ambientais que provocam. Estes desencadeiam um efeito desestabilizador, colocando em risco o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas e a sobrevivência das espécies (BORTOLETO, 2014).

Nas últimas décadas, o vertiginoso crescimento da população humana e, conseqüentemente, a expansão das áreas urbanas e agropecuárias contribuíram incisivamente para a redução das áreas naturais remanescentes a fragmentos dispersos em meio às atividades antrópicas (TAMBOSI, 2014).

A fragmentação florestal é uma das principais conseqüências do elevado nível de perturbações antrópicas nos ecossistemas naturais (VIANA & PINHEIRO, 1998). Este processo caracteriza-se por promover a transformação de um habitat contínuo em manchas de habitat, que variam em tamanho e forma (FAHRIG, 2003). As manchas de ecossistemas naturais, cercadas pelas atividades humanas, são chamadas de fragmentos, e as atividades humanas, que dominam a paisagem, de matriz antrópica (SEOANE et al., 2010).

Fahrig (2003) define a fragmentação como um processo no qual uma ampla área de habitat é transformada em um grande número de pequenos fragmentos, isolados uns dos outros por uma matriz alterada. Segundo Dos Anjos (2008), a fragmentação compreende o processo de redução de área de ecossistemas naturais com seu progressivo isolamento, que ocasiona perda de área, de habitats e espécies (FORMAN & GODRON, 1986; JORGE & GARCIA, 1997).

Condez (2008) destaca que a conversão de ambientes florestais contínuos em fragmentos pequenos e desconectados resulta em uma série de mudanças no ambiente, provocando alterações nas interações ecológicas e nos processos reprodutivos de várias espécies; isolamento das formações vegetais; aumento da predação e da competição; perda de micro-habitat; a extinção de espécies e a perda de biodiversidade (PRIMACK & RODRIGUES, 2001; SILVA et al., 2007; LINDENMAYER et al., 2008 apud SOUZA et al., 2014).

Os efeitos deletérios da fragmentação podem levar a eliminação ou redução de populações; o desequilíbrio ecológico; a quebra de processos ecológicos dependentes de animais raros, como a polinização, dispersão de sementes e ciclagem de nutrientes; e a destruição ou degradação dos habitats remanescentes por meio dos efeitos de

borda, como alterações microclimáticas e a disseminação de espécies invasoras (ANDERSON & JENKINS, 2006).

A criação de Unidades de Conservação (UCs) tem sido uma estratégia adotada para minimizar esses impactos, sendo fundamental para a conservação da biodiversidade (MACIEL, 2007; BARROS & MORO, 2015). Entretanto, tem-se questionado até que ponto as UCs isoladas, dissociadas de uma perspectiva mais abrangente da paisagem, são sustentáveis (GANEM, 2010). Sua atual configuração não é capaz de evitar os efeitos do processo progressivo de fragmentação, que impede o fluxo de genes e movimentação da biota, necessários à manutenção das espécies, habitats e ecossistemas em longo prazo (MACIEL, 2007). Segundo Prado (2003), com o acelerado isolamento dos fragmentos de vegetação nativa, as UCs não poderão sozinhas evitar o colapso das funções ecológicas e de sua biodiversidade.

Metzger et al. (1998) evidenciam que a conservação da biodiversidade não depende apenas do estabelecimento de uma rede de grandes e numerosas reservas naturais bem distribuídas, mas também do manejo da matriz e dos corredores das paisagens, de forma a otimizar a conectividade. Assim, os esforços de conservação da biodiversidade devem concentrar-se na ampliação da conectividade entre as áreas remanescentes e no manejo da paisagem (BRASIL, 2006).

Diversos estudos apontam que a conectividade entre os fragmentos por meio de corredores ecológicos é uma importante alternativa na conservação dos ecossistemas (OLIVEIRA, 2009). Anderson & Jenkins (2006) citam que os corredores são elementos da paisagem que desempenham um papel chave na conectividade.

Os corredores ecológicos são faixas de vegetação utilizadas para conectar remanescentes isolados, com a finalidade de favorecer o fluxo gênico entre os fragmentos florestais e servir como refúgio para a fauna (BRASIL, 1996; PEREIRA, 2013; JUVANHOL, 2013). De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (2000), o corredor ecológico é um instrumento de gestão e ordenamento territorial que visa manter os processos ecológicos, permitindo a dispersão de espécies, recolonização de áreas degradadas, fluxo gênico e viabilidade de populações que demandam mais do que o território de uma unidade de conservação ou fragmento para sobreviver.

Dessa forma, a implementação de corredores ecológicos constitui uma promissora e importante ferramenta que possibilita a conservação e a regeneração natural ou induzida do ecossistema local e de sua diversidade biológica, que propicia a

maximização do fluxo de indivíduos das diferentes espécies que compõem as comunidades florísticas e faunísticas (AYRES et al., 2005).

Na concepção moderna de gestão do território, toda ação de planejamento, ordenação ou monitoramento do espaço deve incluir a análise dos diferentes componentes do ambiente. Dessa forma, o planejamento de corredores ecológicos requer a análise e integração de vários aspectos. Nessa perspectiva, o uso do geoprocessamento se mostra uma ferramenta eficiente na obtenção e análise de dados ambientais, que auxilia no planejamento de corredores ecológicos (CÂMARA, 2001; ARAÚJO, 2014).

Como definido por Câmara et al. (2001), geoprocessamento é o conjunto de tecnologias voltadas à coleta, armazenamento, análise e disponibilização de informações espaciais para um objetivo específico. As ferramentas computacionais para geoprocessamento, chamadas de Sistemas de Informação Geográfica (SIGs), permitem realizar análises complexas, pois oferecem mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, além de geração de mapas.

A Avaliação Multicritério é uma técnica empregada para a tomada de decisão que tem sido incorporada aos SIGs. Compreende um método de análise de alternativas para resolução de problemas que utiliza vários critérios relacionados ao objeto de estudo e permite reunir essas variáveis, atribuir pesos e valores as mesmas, dando prioridade às diferentes alternativas, o que facilita a tomada de decisão (FRANCISCO et al., 2007).

A integração de SIGs com a Avaliação Multicritério possibilita a combinação e a transformação dos dados espaciais em mapas de apoio à tomada de decisão, por meio do cruzamento de vários planos de informação para a priorização de áreas (MALCZEWSKI, 2003). Desse modo, compõem uma importante ferramenta para o planejamento de corredores ecológicos, permitindo obter resultados mais satisfatórios, de modo a potencializar análises para a tomada de decisão.

Diante do problema da fragmentação de habitats e dos preocupantes efeitos negativos que ela produz, é fundamental a adoção de práticas que promovam a conectividade entre as áreas remanescentes. As UCs compreendem importantes áreas para a conservação da biodiversidade que, aliadas a uma rede de corredores ecológicos na sua área de entorno, podem ter o seu potencial de conservação ampliado consideravelmente, ao permitir a dispersão de espécies entre a unidade e os fragmentos menores dispersos na paisagem, bem como viabilizar populações que demandam áreas maiores para sobreviver.

O Parque Estadual do Pau Furado (PEPF) é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, localizada no Triângulo Mineiro, uma das regiões do estado mais atingidas pelo desmatamento ao longo dos anos (SILVA, 2011). É de grande importância para a conservação da biodiversidade regional, pois abriga importantes remanescentes de cerrado e apresenta alta diversidade de espécies de fauna e flora (OLIVEIRA, 2013). O parque foi criado em 2007, como uma medida compensatória para os danos causados pela construção das Usinas Hidrelétricas Amador Aguiar I e II, e tem como objetivo garantir a proteção dos ecossistemas e de espécies raras, levando em consideração a importância do monitoramento ambiental e a preservação do patrimônio genético (IEF, 2011).

O cuidado com o entorno das áreas protegidas desempenha um papel fundamental para que os objetivos de conservação do meio ambiente sejam alcançados. Para tanto, fazem-se necessárias a adoção de práticas de conservação e a atenção para a Zona de Amortecimento (ZA), definida na Lei do SNUC (2000) como o entorno de uma Unidade de Conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas as normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a Unidade. A ZA funciona como uma região onde podem ser implementadas ações que conciliam a conservação e benefícios sociais (SANTOS, 2015).

Neste contexto, o presente trabalho objetivou realizar estudo de recuperação da conectividade em paisagens fragmentadas, para elaboração do mapa de áreas prioritárias para conservação e recuperação ambiental na área de entorno do PEPF, através de Avaliação Multicritério em ambiente de SIG.

2. Materiais e métodos

2.1. Localização da área de estudo

A área de estudo localiza-se nos municípios de Uberlândia e Araguari, cidades da mesorregião do Triângulo Mineiro, na porção Oeste do estado de Minas Gerais. Compreende um raio de 10 km a partir do limite do PEPF, o qual é delimitado pelas coordenadas geográficas 48° 8' 51" O e 18° 44' 85" S e 48° 9' 51" O e 18° 49' 51" S (Figura 01). Essa área ocupa 657,59 Km² e coincide com a ZA definida no Plano de Manejo dessa Unidade de Conservação.

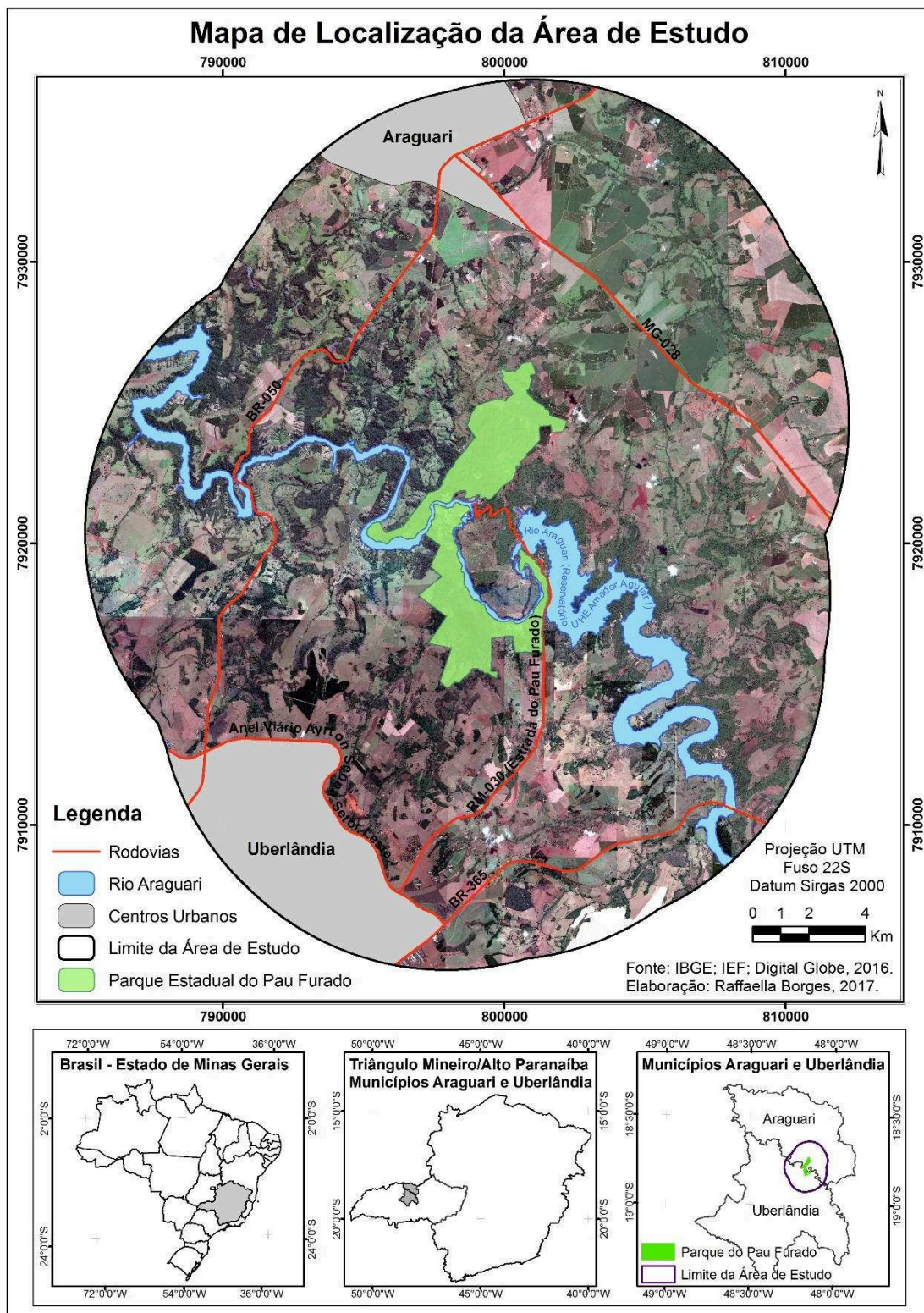


Figura 01. Localização da área de estudo.

2.2 Caracterização da área de estudo

O Parque Estadual do Pau Furado é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral (Figura 02), corresponde à fusão de duas áreas localizadas entre o Trecho de

Vazão Reduzida - TVR da Usina Hidrelétrica Amador Aguiar I (município de Uberlândia) e o remanso do reservatório de Amador Aguiar II (município de Araguari), regiões denominadas Terra Branca e Piranhas, respectivamente, com área de 2.186,849 ha (IEF, 2011).



Figura 02. Vista do Parque Estadual do Pau Furado - MG. Fonte: IEF, 2011.

Nessa região ocorre clima tropical com duas estações bem definidas. Em relação à dinâmica climática atual, a região está sob o controle principalmente dos sistemas intertropicais, cuja participação no transcorrer do ano é superior a 50%, completada com a atuação dos sistemas polares, cuja participação é superior a 25%. Esses sistemas de circulação ocasionam um clima tropical alternadamente seco e úmido (IEF, 2011).

Com base nos critérios definidos por Köppen, a região encontra-se individualizada por um clima do tipo “Aw”, ou seja, do tipo Tropical com 12 meses representados por uma temperatura média mensal superior a 18° C (“A”), com seca de inverno (“w”) e amplitude térmica anual inferior a 5° C (“i”-isotermal) (IEF, 2011).

Os meses de junho e julho são os que apresentam temperaturas mais baixas durante o ano, com média inferior a 18°C, já os meses mais quentes registram média superior a 22°C. Os meses correspondentes a novembro, dezembro e janeiro são os mais chuvosos (IEF, 2011).

A área do PEPF está localizada na bacia hidrográfica do Rio Araguari, inserida no domínio morfoclimático dos Chapadões Tropicais, recobertos por Cerrados e penetrados por florestas galerias, cujos relevos são caracterizados por planaltos de

estruturas complexas, capeados ou não por lateritas de cimeira e por planaltos sedimentares (IEF, 2011).

O PEPF é, predominantemente, ocupado por floresta estacional decidual, com vegetação ripária (floresta ciliar e de galeria), áreas de cerradão e cerrado sentido restrito, além de trechos de vegetação secundária de cerradão, floresta decidual e semidecidual e que, atualmente, se encontra em diferentes estágios de regeneração (IEF, 2011).

O PEPF possui grande relevância para a conservação da biodiversidade regional, pois abriga importantes remanescentes de cerrado e apresenta alta diversidade de espécies de fauna e flora, incluindo várias reconhecidas oficialmente como ameaçadas de extinção (OLIVEIRA, 2013).

2.3 Métodos

2.3.1 Montagem de ambiente SIG

Montar um ambiente SIG é importante para definir equipamentos necessários e as configurações adequadas para o desenvolvimento da pesquisa. Os softwares utilizados foram ArcGIS 10.5, QGIS 2.14 e SASPlanet. A interoperabilidade entre esses programas de SIG permitiram realizar toda as operações necessárias.

2.3.1.1 Imagens de satélites

As imagens orbitais foram importadas no formato raster (.tiff) do Google Earth na escala 1:15.000 por meio do software SASPlanet. Foram necessárias 623 cenas capturadas para garantir a referida escala. Todas as imagens utilizadas possuem composição colorida, registradas com a mesma data de setembro de 2016.

2.3.1.2 Geração de mosaico

De posse das imagens de satélite e do ambiente SIG georreferenciado, foi realizado o mosaico das imagens de satélite. Este procedimento é importante para as operações posteriores que necessitam fazer uso dos arquivos de imagens, pois é gerado apenas um arquivo do tipo raster.

2.3.1.3 Base cartográfica

Foi elaborada uma base cartográfica da área de estudo com a finalidade de fornecer subsídios para as demais operações em ambiente SIG/GIS (Figura 03). A base cartográfica foi confeccionada a partir de cartas topográficas digitais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da rede hidrográfica do Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM), da malha viária disponibilizada pelo Departamento Nacional de Infra-Estrutura Terrestre (DNIT), e do limite do PEPF, fornecido pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF). A partir da base, foi possível iniciar a elaboração dos mapas temáticos.

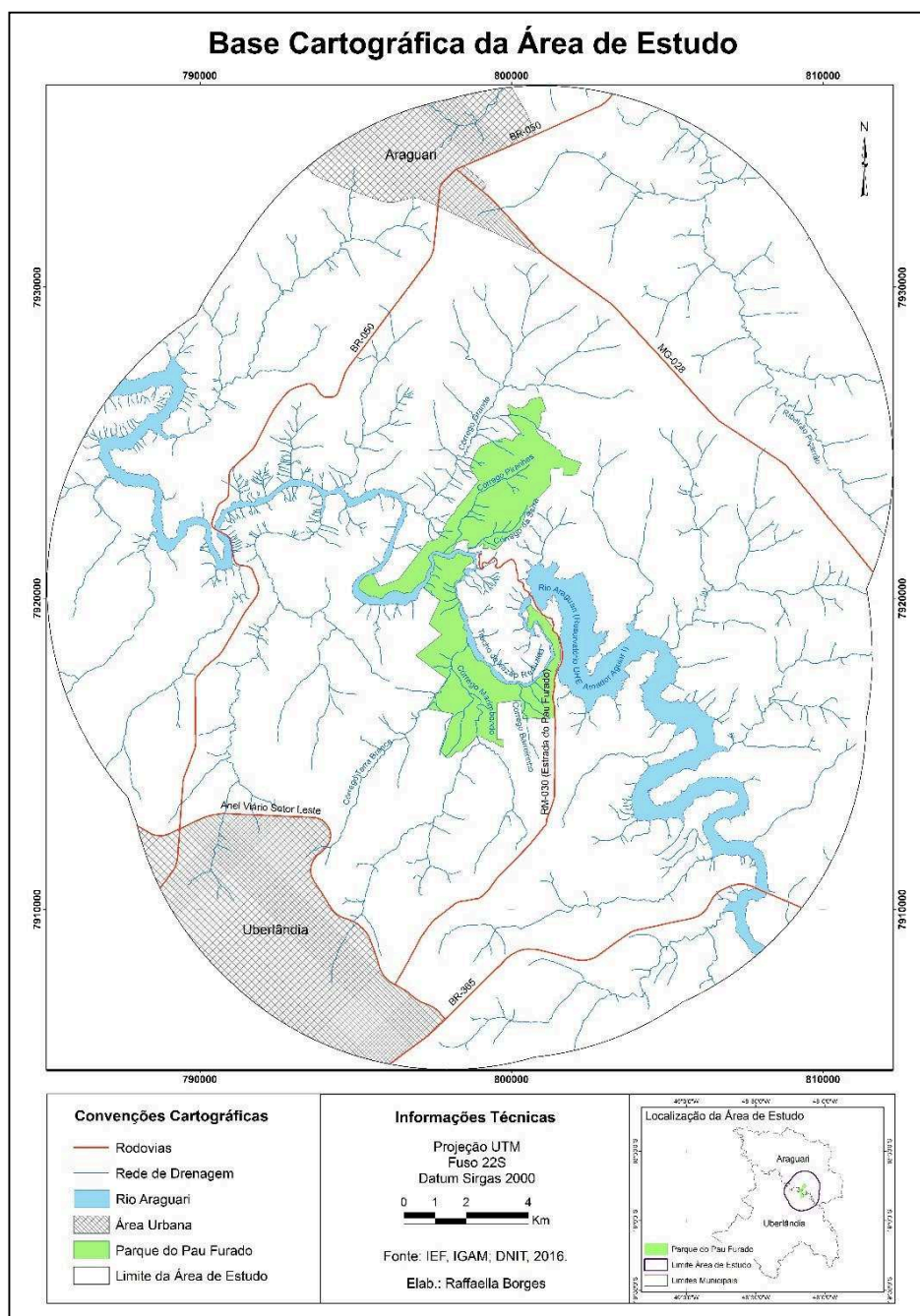


Figura 03. Base cartográfica da área de estudo. Fonte: IEF, IGAM, DNIT, 2016.

2.3.2 Seleção de critérios

Com o objetivo de definir áreas prioritárias para favorecer a conectividade entre fragmentos florestais foram selecionados critérios a serem utilizados na análise realizada em ambiente SIG. Tais critérios foram definidos a partir de pesquisa bibliográfica em teses, dissertações e artigos científicos, considerando também as características da área de estudo. Os critérios são:

- Proximidade entre fragmentos florestais de maior área nuclear;
- Proximidade entre fragmentos florestais;
- Proximidade à rede hidrográfica/APP;
- Proximidade à Unidade de Conservação;
- Distância de centros urbanos e da malha viária;
- Vulnerabilidade à erosão.

Para cada critério foi elaborado um mapa temático, conforme especificado a seguir.

2.3.3 Mapas temáticos

2.3.3.1 Proximidade à fragmentos florestais

O isolamento entre fragmentos florestais influencia na sustentabilidade das populações naturais. A fragmentação de habitats é considerada uma das mais sérias ameaças à biodiversidade, sendo a principal causa da extinção de espécies, pois gera efeitos físicos e biológicos variados, modificando padrões de produção, dispersão e migração, redução de populações e alterações nos fluxos de entrada e saída de energia dos ecossistemas (TABARELLI & MANTOVANI, 1997; KAGEYAMA et al., 1998 apud VALENTE, 2005).

De acordo com Martins (2009), os fragmentos mais próximos são mais adequados à recomposição em função de aumentar a continuidade da vegetação natural, o que possibilita o fluxo gênico entre áreas contínuas.

Priorizou-se no mapa de proximidade florestal as uniões entre os fragmentos de floresta, independentemente do tamanho ou forma desses fragmentos.

Foram considerados para a elaboração desse mapa, os fragmentos de vegetação nativa e vegetação em recuperação. Fragmentos florestais utilizados como silvicultura não foram considerados.

O mapeamento dos fragmentos de floresta foi realizado por meio da operação de edição vetorial com uso de técnicas de fotointerpretação em tela na escala de 1:15.000 das imagens de satélite. Para isso, foi necessário a criação de arquivo vetorial poligonal (*shapefile*).

O mapa de proximidade entre fragmentos florestais foi gerado com a técnica de distância euclidiana e considera quanto maior a proximidade do fragmento florestal, maior é a importância para o objetivo do trabalho.

2.3.3.2 Proximidade entre fragmentos florestais de maior área nuclear

A área nuclear é definida como a área de um fragmento sem considerar a faixa de sua borda, que é a região do fragmento sob maior influência das ações antrópicas (VALENTE 2005). Consequentemente, é uma variável influenciada pela forma do fragmento florestal e seu tamanho. Assim, dependendo de sua forma e tamanho, um fragmento pode não conter área nuclear suficiente para suportar espécies sensíveis à áreas perturbadas, como são as bordas e, ainda, podem ser insuficientes para manter a integridade da sua cobertura vegetal (TURNER; GARDNER, 1990 apud JERONYMO, 2012).

Em função dessa relação, a área nuclear é considerada um indicativo da qualidade dos fragmentos mais eficiente do que sua área total (JERONYMO, 2012). Dessa forma, utilizou-se a proximidade entre fragmentos florestais de maior área nuclear como um critério de avaliação.

Para a elaboração do mapa de fragmentos de maior área nuclear, adotou-se o valor de 50 metros como faixa de efeito de borda. Assim, a partir do plano de informação dos fragmentos florestais, utilizou-se a operação *buffer* para criar-se um limite interno nos polígonos de vegetação para então eliminar a porção correspondente a essa faixa e obter, portanto, as áreas nucleares. Por fim, foram selecionados os fragmentos com área maior que 6,3 hectares, conforme proposto por Sartori (2010), uma vez que os fragmentos menores não apresentam área nuclear.

O mapa de proximidade entre fragmentos de maior área nuclear foi confeccionado por meio da ferramenta de distância euclidiana. Priorizou-se nesse mapa os fragmentos com maior área nuclear e de maior proximidade entre si.

2.3.3.3 Proximidade à rede hidrográfica e às APPs

Conforme citado na Lei 4.771/65, alterada pelo Decreto 7803/88 e pela Lei de Proteção da Vegetação Nativa (2012), as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são áreas de grande importância ecológica, que têm como função preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

Segundo Freitas (2011), diversos autores indicam as áreas de APP de drenagem como propícias a integrarem e formarem corredores ecológicos, pois a conexão florestal promovida pela união entre fragmentos que margeiam os corpos d'água pode ser incorporada em paisagens com matriz predominantemente agrícola. Elas podem coexistir, mesmo sem grandes alterações na estrutura dessas paisagens (FORMAN & COLLINGE, 1997; FORMAN, 1997 apud VALENTE, 2005).

As áreas de floresta próximas aos corpos hídricos possuem grande importância ecológica na dinâmica da paisagem, pois possibilitam a dispersão dos animais e plantas (corredores ecológicos), além da proteção dos corpos hídricos contra erosão (HARPER et al. 1992 apud JERONYMO, 2012).

Neste sentido, adotou-se como um critério neste trabalho a proximidade à APPs/rede de drenagem devido não apenas à possibilidade de seu aproveitamento como corredores ecológicos naturais, mas também à importância da conexão entre os fragmentos dispersos na paisagem e as áreas de mata ciliar, que constituem fonte de alimento e água, além de possibilitar o fluxo de espécies a outros fragmentos.

No mapa considerou-se as menores distâncias da rede hidrográfica como as áreas mais propícias ao estabelecimento de corredores ecológicos. O mapa foi elaborado por meio da ferramenta de cálculo da distância euclidiana. Utilizou-se para a operação o *layer* que identifica a rede hidrográfica, que compõe a base cartográfica.

2.3.3.4 Proximidade à Unidade de Conservação

Segundo a Lei do SNUC 9.985/2000, as UCs são espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente.

Por abranger uma área maior e ter atividades antrópicas restritas, a UC apresenta condições mais favoráveis para a sobrevivência das espécies. Dessa forma,

é muito importante que exista conectividade entre a UC e os fragmentos dispersos na matriz, possibilitando o fluxo de espécies nesses espaços. Logo, a UC é importante para o processo de avaliação multicriterial. É interessante priorizar as áreas mais próximas.

O mapa de Unidade de Conservação foi trabalhado com o uso do limite fornecido pelo Instituto Estadual de Floresta (IEF) em formato *shapfile*. A partir dele calculou-se a distância euclidiana para elaborar o mapa de proximidade da UC.

2.3.3.5 Distância dos centros urbanos e da malha viária

Os fragmentos florestais próximos tanto às áreas edificadas quanto à malha viária estão sujeitos a sofrer com a ameaça constante de redução de sua área ou mesmo de sua extinção total, em função do uso inadequado e desordenado das terras (GUTZWILLER; BARROW, 2003 apud JERONYMO, 2012) pela própria expansão das edificações (SAUNDERS et al., 1991) e pelo aumento do risco de incêndios florestais (CHEN et al. 2001 apud JERONYMO, 2012).

Os efeitos negativos causam uma redução indireta da capacidade do ecossistema de sustentar sua biodiversidade original (GENELETTI, 2004). Para garantir o sucesso das ações de conservação e recuperação florestal é interessante que as regiões mais distantes da malha viária e da área urbana sejam priorizadas. Desse modo, é interessante priorizar as áreas mais distantes de centros urbanos e da malha viária para o sucesso da conservação e recuperação florestal (JERONYMO, 2012).

Este mapa é composto pelos planos de informação limite dos centros urbanos e malha viária. O mapeamento dos centros urbanos e malha viária foi realizado com o uso dos perímetros urbanos dos municípios de Uberlândia e Araguari.

Ambos os mapas foram confeccionados por meio da interpretação visual dos dados, sendo vetorizados os polígonos dos limites dos centros urbanos e a malha viária das cidades próximas. O cálculo de distância euclidiana foi empregado para criar as áreas heterogêneas.

A criação desse mapa de proximidade justifica-se devido a distância dessas áreas influenciar na conservação dos fragmentos florestais pela interferência humana. Sartori (2010) afirma que, próximo a essas áreas antrópicas, os fragmentos florestais podem tornar-se mais vulneráveis ao fogo, animais domésticos, caça, desmatamento, invasões, novos assentamentos urbanos e industriais, entre outros.

As porções de maior importância para a implantação de corredores ecológicos são aquelas situadas mais distantes dos centros urbanos e da malha viária.

2.3.3.6 Vulnerabilidade à erosão

O mapa de vulnerabilidade à erosão teve como parâmetros os tipos de solo e a declividade do terreno. A partir da intersecção destes planos de informação, obteve-se as classes de vulnerabilidade. O mapa foi elaborado com base na metodologia desenvolvida por Crepani (2001).

A conjunção dos fatores tipo de solo e declividade para elaborar o mapa de vulnerabilidade estabelece uma relação de maior ou menor susceptibilidade ao levar em consideração que a característica do relevo e tipo de solo interagem para a vulnerabilidade.

O *layer* de erodibilidade foi elaborado por meio da digitalização do mapa pedológico do Plano de Manejo do Parque Estadual Pau Furado, na escala 1:100.000 (2011), a partir do qual aplicou-se a ferramenta *reclassify* para classificar os tipos de solo conforme os graus de vulnerabilidade propostos por Ross (1994).

A escala de susceptibilidade aponta o Cambissolo como mais susceptível à erosão. O tipo de solo menos susceptível é o Latossolo. A tabela 01 mostra a relação entre o tipo de solo e a categoria de risco atribuída.

Tabela 01. Categorias de vulnerabilidade à erosão associadas ao tipo de solo.

Tipo de solo	Risco de vulnerabilidade
Latossolo Vermelho Escuro	Baixo risco
Argissolo Vermelho Amarelo	Médio risco
Nitossolo	Médio risco
Cambissolo	Moderado

Referente ao plano de informação declividade do terreno, elaborou-se a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE), realizado pela *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM, 2000), missão espacial da NASA, com resolução espacial 30 metros (1 arco de segundo).

O plano de informação declividade também foi reclassificado conforme os intervalos de classe e os valores de vulnerabilidade propostos por Ross (1994) (Tabela 02).

Tabela 02. Categorias de vulnerabilidade à erosão associadas às classes de declividade.

Classes de declividade (%)	Risco de vulnerabilidade
< 3	Estável
3 – 6	Baixo risco
6 – 12	Médio risco
12 – 20	Risco moderado
> 20	Alto risco

Para a seleção de áreas para a implementação de corredores ecológicos, foram priorizadas no mapa desta categoria as áreas representadas por classes de solo mais erodíveis e declividades mais acentuadas em razão da maior susceptibilidade à erosão que apresentam e, portanto, maior necessidade de adoção de medidas adequadas para a sua conservação.

2.3.4 Padronização

Devido as diferentes escalas utilizadas na mensuração dos critérios, é necessário que os mapas temáticos sejam padronizados. A padronização permite uniformizar as unidades de todos os mapas, atribuindo-lhes uma escala comum de valores de aptidão para que possam ser agregados para gerar um mapa final de aptidão (SARTORI, 2010).

Segundo Jiang e Eastman (2000) apud Freitas (2013), a forma mais comum e eficiente de padronização é reescalonar a faixa de valores de cada atributo numa base numérica comum. Dessa forma, todos os mapas temáticos foram padronizados adotando uma escala crescente de valores que vai de 0 a 255, sendo que quanto mais próximo de 255, maior é a prioridade/importância dessa área para a implantação de corredores ecológicos.

2.3.5 Análise Multicritério

Para a seleção de áreas prioritárias para conservação e recuperação florestal para estabelecer corredores ecológicos foi empregado o método da Combinação Linear Ponderada (CLP), a partir de uma abordagem multicriterial desenvolvida em ambiente de SIG.

2.3.5.1 Definição dos pesos de importância dos critérios

Para realizar a combinação dos mapas é necessário atribuir pesos para cada critério, o que consiste em definir a quantificação da importância de cada um deles no processo de decisão (delimitar áreas mais favoráveis e importantes para a criação de corredores).

A definição dos pesos foi realizada por meio do método de Análise Hierárquica Analítica (SAATY, 1977), que emprega uma comparação pareada entre fatores que são classificados segundo a importância relativa entre eles (VALENTE & VETTORAZZI, 2005). Essa classificação foi feita baseada na escala contínua de nove pontos proposta por Eastman (2001) (Figura 04).

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Extremamente	Muito	Fortemente	Moderadamente	Igualmente	Moderadamente	Fortemente	Muito	Extremamente
←				→				
Menos importante				Mais importante				

Figura 04. Escala contínua para elaboração da matriz de comparação pareada. Fonte: EASTMAN, 2001.

A comparação pareada foi realizada com auxílio da Técnica Participatória, que consiste na reunião entre especialistas nas diferentes áreas de interesse do projeto para auxiliar na definição dos pesos dos fatores (EASTMAN, 2001; VALENTE, 2005; SARTORI, 2010). Foram consultados dez especialistas em áreas afins ao tema da pesquisa, tais como: Engenharia Ambiental, Geoprocessamento, Geografia, Ciências Biológicas, Gestão Ambiental e Agronomia.

A comparação pareada envolve a elaboração de uma matriz que permite a obtenção dos pesos. Esse processo foi facilitado pela utilização de uma tabela para comparação dos critérios (Anexo I), respondida pelos profissionais supracitados, e posterior tratamento de dados no aplicativo *BPMMSG AHP Online System*, que gera a matriz de comparação e fornece os valores dos pesos referentes a cada critério em porcentagem.

2.3.5.2 Combinação Linear Ponderada

O método da Combinação Linear Ponderada é considerado um dos mais utilizados em estudos de avaliação multicriterial. Dentre as vantagens principais, tem-se a representação contínua da paisagem e a possibilidade dos fatores receberem pesos, de acordo com a importância que possuem para o objetivo do trabalho (CHEN et al., 2001; ANTONELLO, 2008 apud FREITAS, 2013).

A CLP foi realizada por meio da ferramenta *Raster Calculator*, que executa uma média ponderada dos mapas temáticos, considerando o peso atribuído a cada fator (Figura 05). O resultado é um mapa de prioridades das áreas mais importantes para conservação e recuperação florestal, onde podem ser estabelecidos corredores ecológicos.

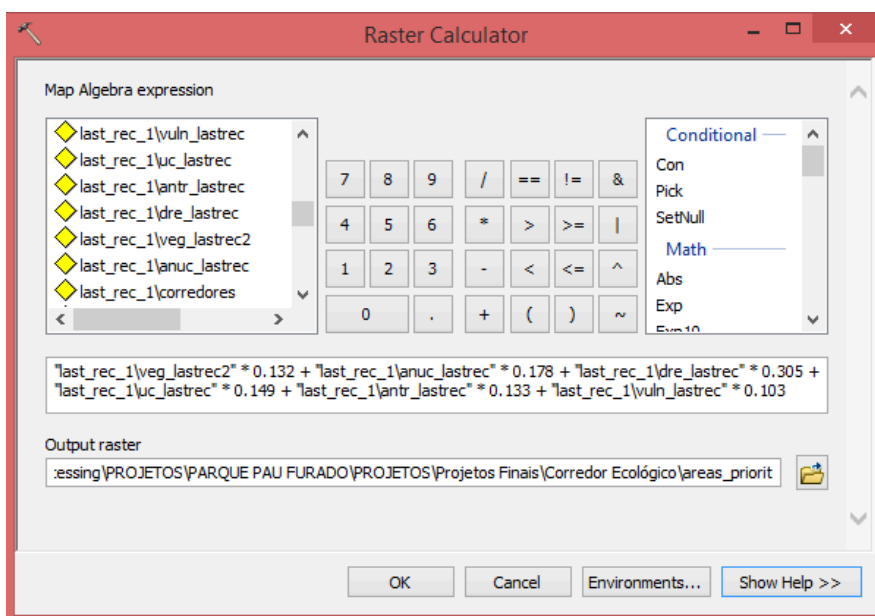


Figura 05. Ferramenta *Raster Calculator* utilizada para realizar a CLP.

A figura 06 constitui uma representação esquemática da metodologia adotada neste trabalho.

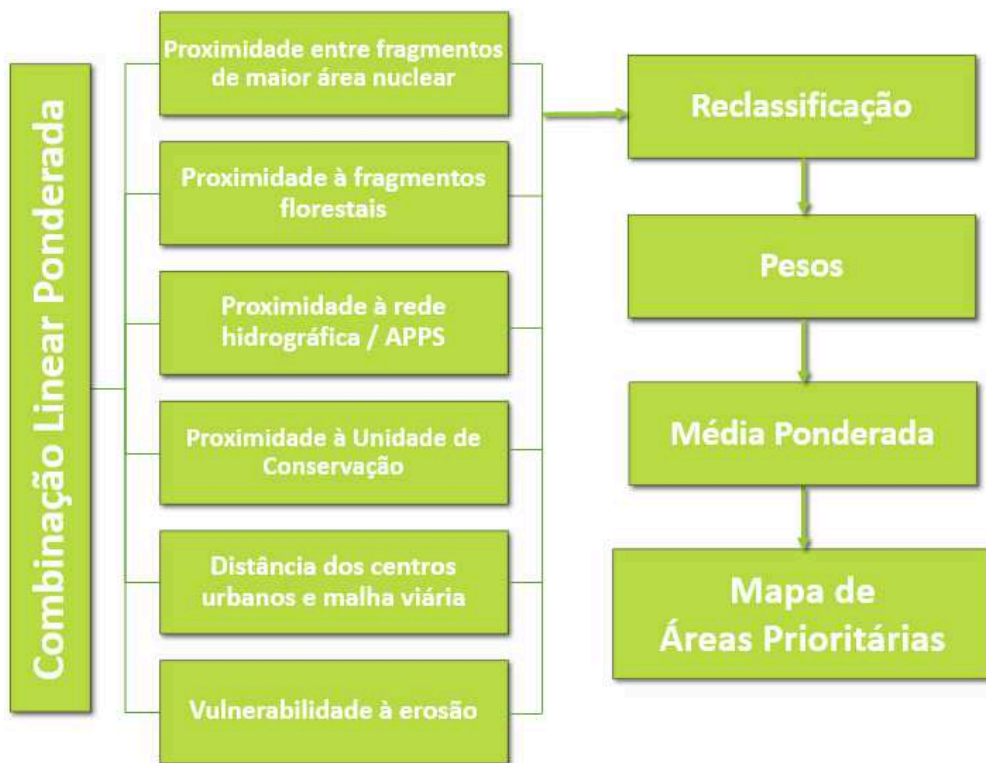


Figura 06. Representação esquemática da metodologia adotada para elaboração do mapa de áreas prioritárias para conservação e recuperação ambiental.

3. Resultados e discussão

3.1 Pesos de importância dos critérios

A análise de comparação pareada, realizada com base nos resultados dos questionários respondidos por equipe multidisciplinar, cujos dados foram inseridos no aplicativo digital BPMSG AHP, gerou os pesos de cada critério (Tabela 03).

Tabela 03. Pesos dos critérios avaliados.

Critério	Peso
Proximidade à fragmentos florestais	0,1325
Proximidade entre fragmentos de maior área nuclear	0,1780
Proximidade à rede hidrográfica	0,3050
Proximidade à Unidade de Conservação	0,1486
Distância dos centros urbanos e malha viária	0,1330
Vulnerabilidade à erosão	0,1028

3.2 Mapas temáticos

3.2.1 Proximidade à fragmentos florestais

A cobertura vegetal identificada está amplamente localizada em menores altitudes, próxima ao Rio Araguari (Figura 07). A vegetação mais fragmentada e isolada localiza-se nas áreas de interflúvio entre os afluentes do Rio Araguari e afluentes da bacia do Ribeirão Piçarrão, além daquelas áreas próximas aos centros urbanos.

A cobertura vegetal compreende uma área de 172,09 Km² (17208,92 ha), valor equivalente à 26,17% da área total estudada. A maior parte dessa vegetação, 103,98 Km² (10397,79 ha), está concentrada na porção à margem direita do Rio Araguari. Esse valor corresponde à 60,42% da vegetação presente na área de estudo. O montante distribuído ao longo da porção à margem esquerda representa 68,11 Km² (6811,13 ha) de áreas ocupadas por cobertura vegetal.

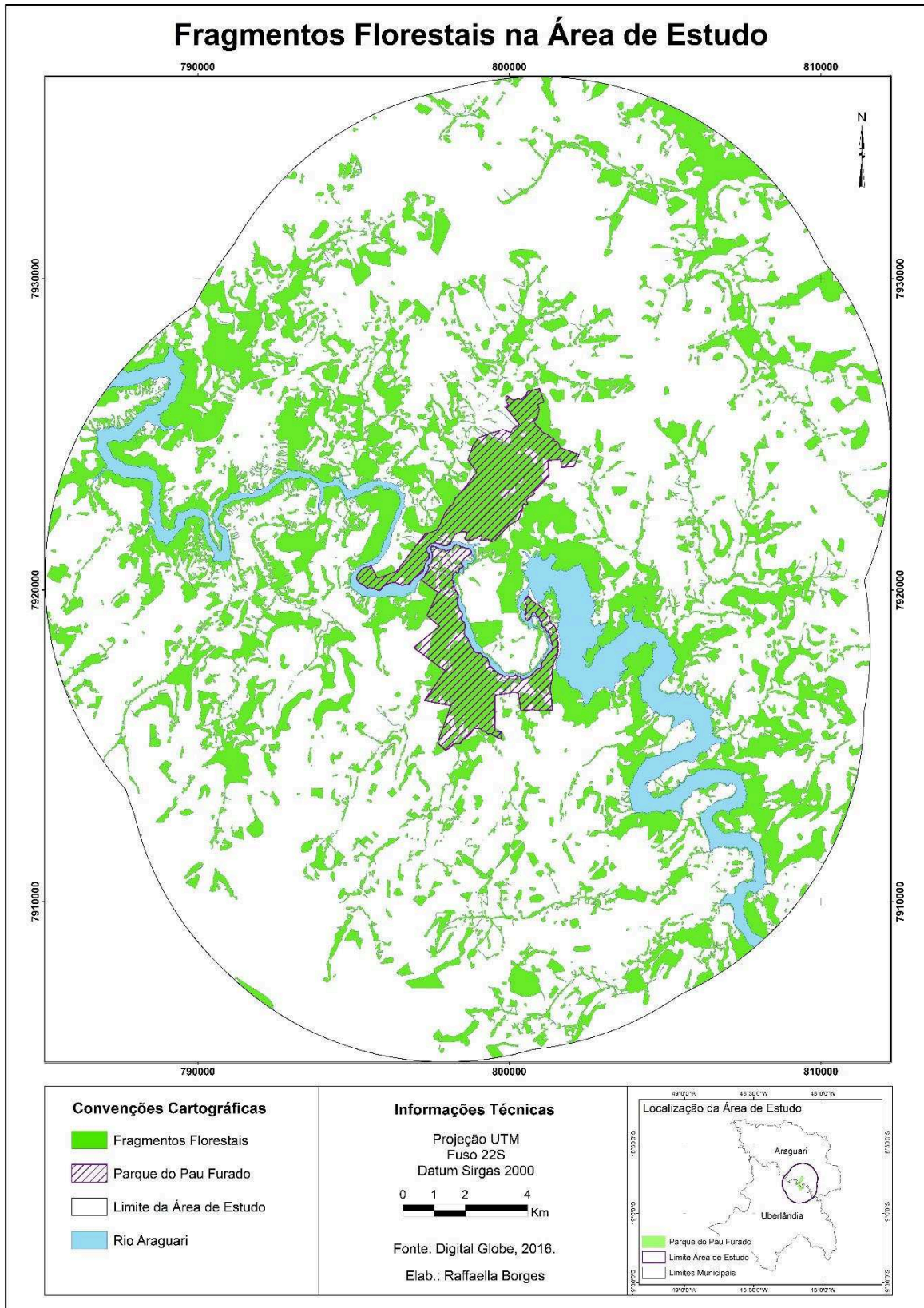


Figura 07. Cobertura vegetal da área de estudo.

O mapa de proximidade à fragmentos florestais demonstra ampla cobertura das faixas de classes próximas à 255, que indica maior prioridade para conservação e recuperação florestal (Figura 08). Atenta-se para a proximidade da cobertura vegetal entre a bacia afluente do Rio Araguari e a bacia do Ribeirão Piçarrão no setor Nordeste.

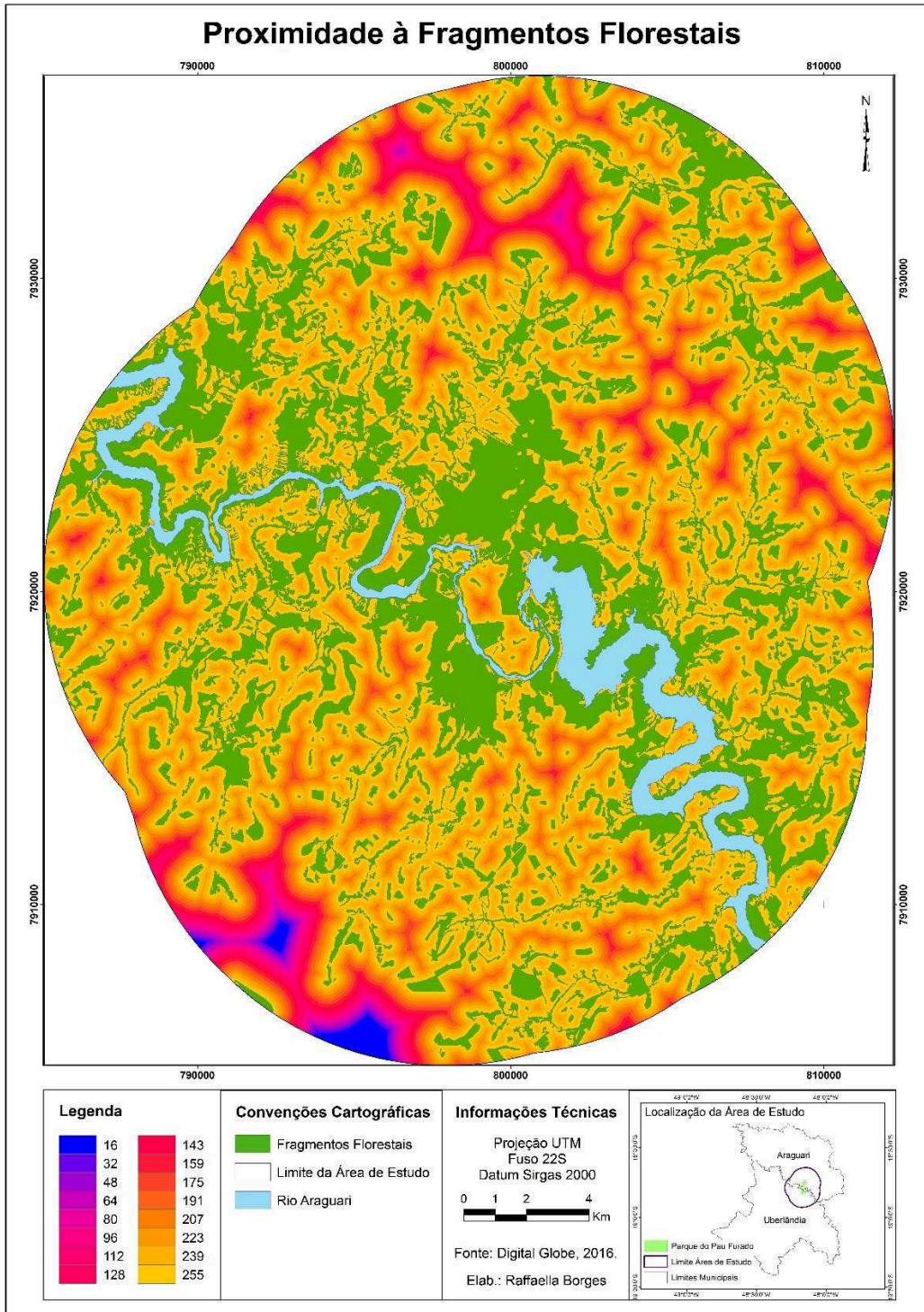


Figura 08. Proximidade à fragmentos florestais.

3.2.2 Proximidade entre fragmentos de maior área nuclear

A figura 09 mostra a disposição dos fragmentos de maior área nuclear. Embora a porção de estudo seja caracterizada por muitas áreas de vegetação, os fragmentos de maior área nuclear representam 11,16% da área total e 42,65% em relação à cobertura vegetal. Foram contabilizados 149 fragmentos com área superior à 6,3 ha do montante de 1.089 fragmentos florestais. Os fragmentos de maior área nuclear somaram 73,40 Km² (7.340,21 ha), sendo o maior fragmento 1.441,73 ha.

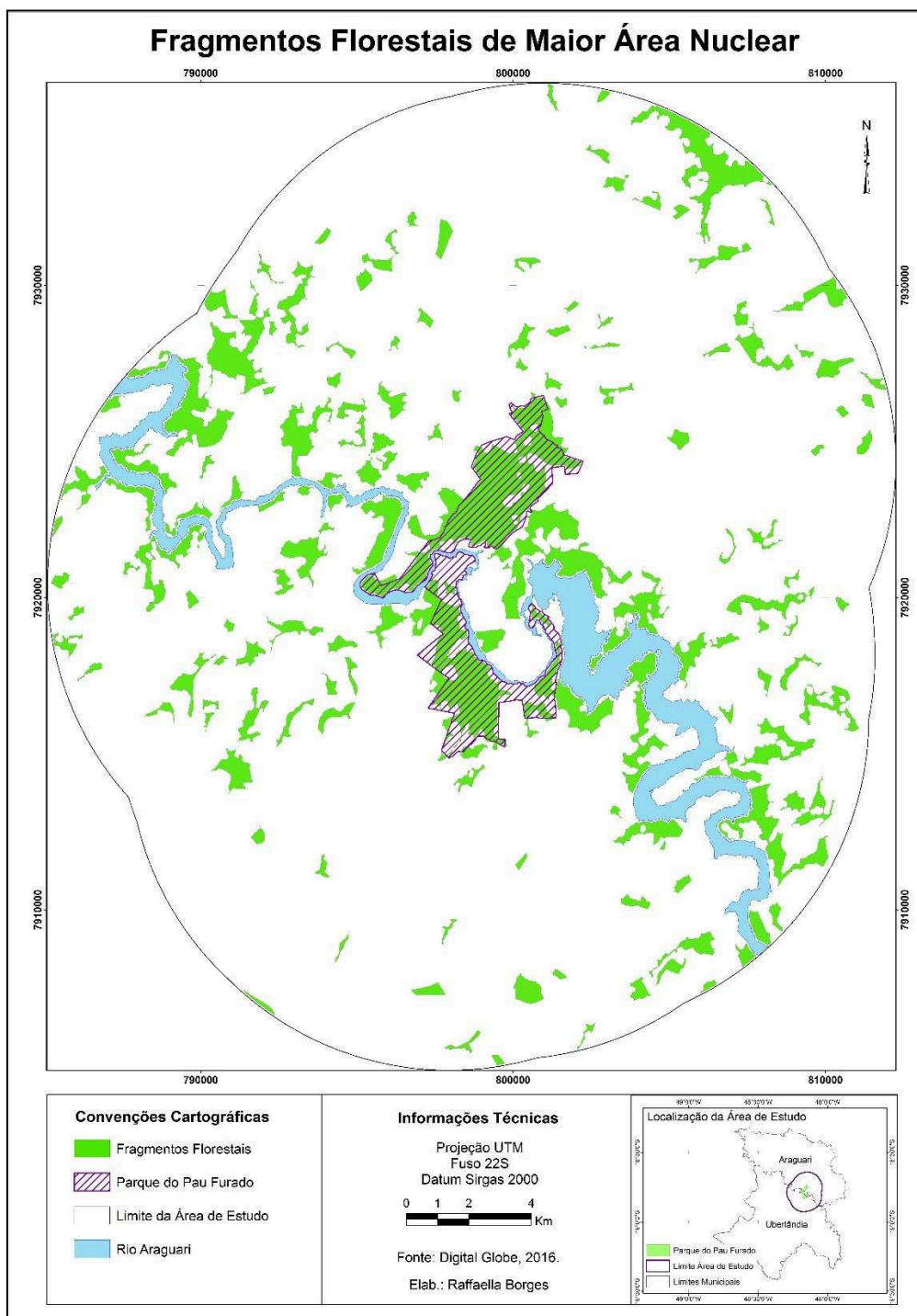


Figura 09. Fragmentos de maior área nuclear na área de estudo.

Nota-se maior representação desse tipo de fragmento na porção localizada à margem direita do Rio Araguari, tanto em termos de área de fragmentos como no tocante à distribuição espacial. Nas áreas mais planas, onde o uso agrícola é predominante, e também próximas aos limites urbanos, os fragmentos vegetais são esparsos.

Genericamente, a proximidade desses fragmentos mostram que a área que acompanha à extensão do Rio Araguari concentra maior quantidade de fragmentos e também menor distância entre eles. Dessa forma, as cores próximas ao valor 255 (amarelo e laranja) que representam áreas prioritárias para conservação e restauração florestal (Figura 10).

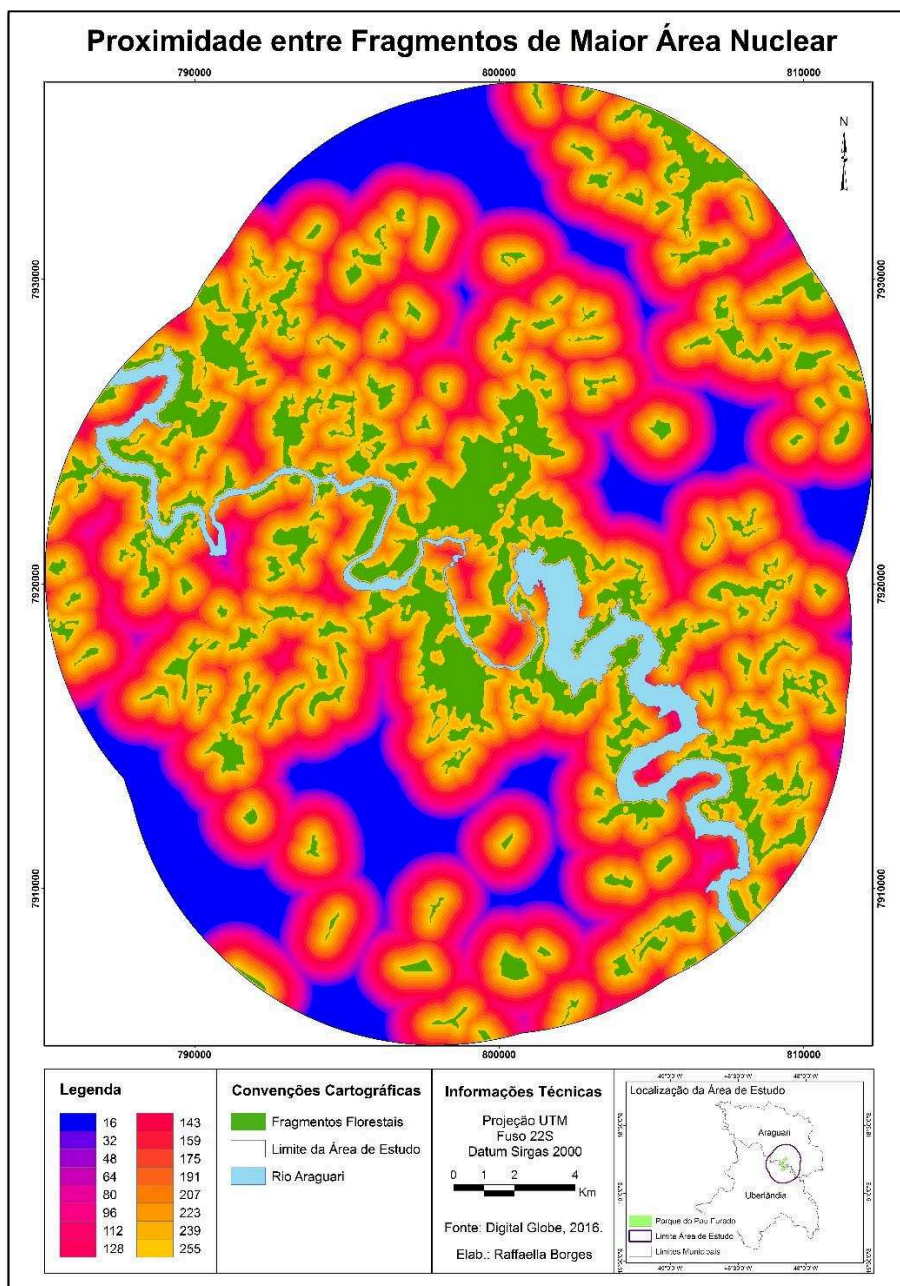


Figura 10. Proximidade entre fragmentos de maior área nuclear.

3.2.3 Proximidade à rede hidrográfica / APPs

Ao observar a disposição dos cursos d'água, percebe-se que a configuração da rede hidrográfica densa pode estabelecer uma relação bastante positiva, pois a distância entre os afluentes do Rio Araguari é relativamente pequena.

As faixas de cor amarela, referente à menores distâncias da rede hidrográfica, se unem e formam uma mancha contínua, especialmente próximo ao Rio Araguari e à UC (Figura 11). As APPs dos córregos, juntamente com áreas de vegetação entre esses córregos potencializam a priorização de áreas.

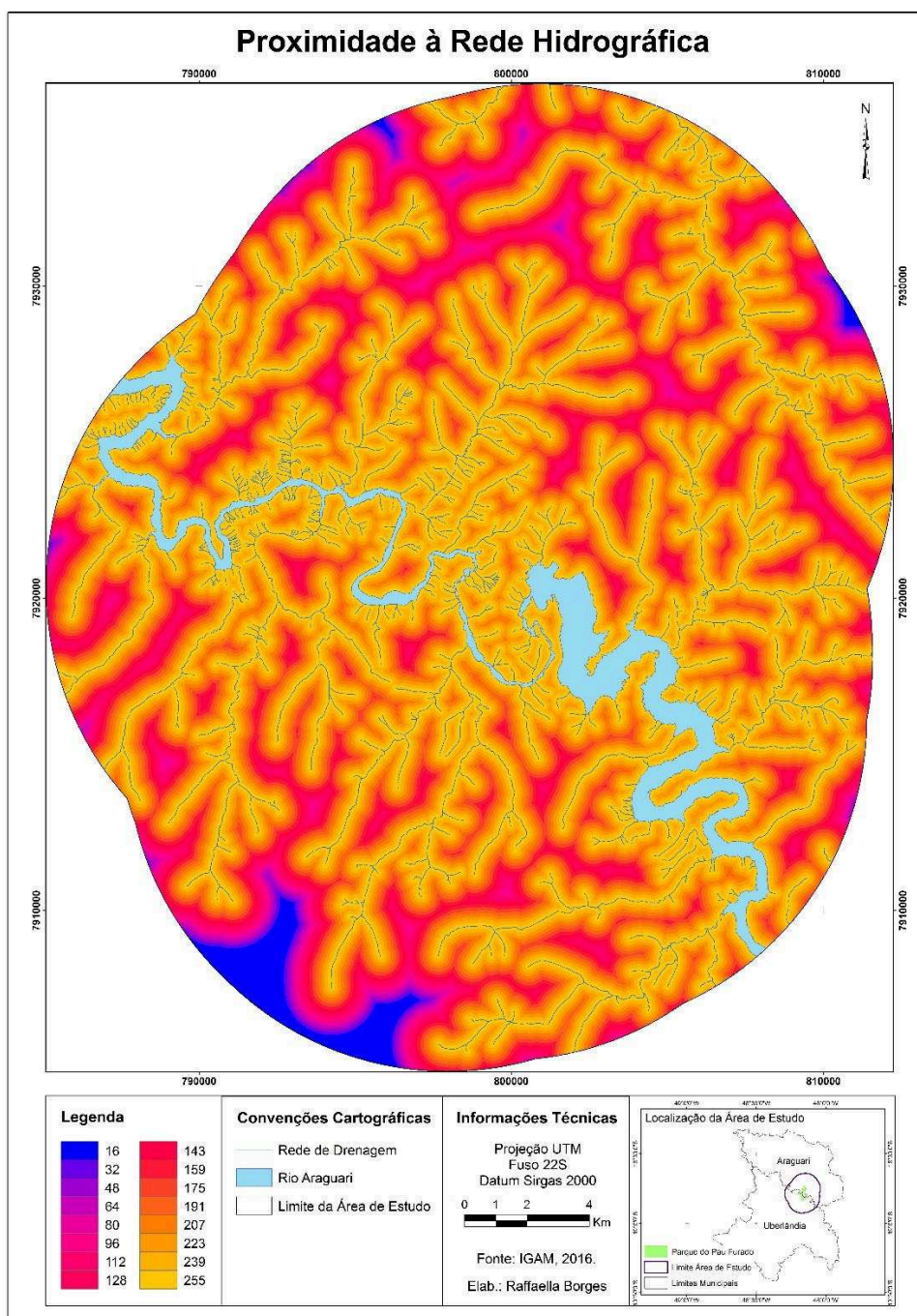


Figura 11. Proximidade à rede hidrográfica / APPs.

3.2.4 Proximidade à Unidade de Conservação

A Unidade de Conservação, como mencionado anteriormente, constitui área geográfica destinada à preservação dos ecossistemas naturais, bem como prestação de serviços ambientais. Como é uma área de relevante importância para a conservação da biodiversidade, entende-se que estabelecer uma relação quanto maior ou menor a proximidade da UC influencia na análise multicriterial.

Um fator interessante é que nas áreas adjacentes ao limite do PEPF, na sua maioria, encontram-se fragmentos vegetativos. A conectividade existente entre tais fragmentos com o parque contribui para formar um fragmento natural ainda maior, e conseqüentemente, com área nuclear maior. Dessa forma, possibilita essa conexão um habitat mais amplo para as espécies. Entretanto, há expressiva existência de fragmentos isolados. Nesse sentido, é importante priorizar áreas para estabelecer a conexão entre esses fragmentos e a UC.

Observa-se nas figuras 07 e 09 que a cobertura vegetal e os fragmentos de maior área nuclear são mais representativos na região circunvizinha do PEPF. Característica essencial e que deve ser conservada pois, apesar de não estar contemplada no limite do parque, faz parte da ZA da unidade, e oferece maior efetividade para a conservação e contiguidade do ecossistema nas áreas protegidas.

A figura 12 apresenta as classes de priorização de áreas, sendo que quanto maior a proximidade à UC, mais adequada é a área para desenvolver ações de conservação e recuperação florestal para a implantação de corredores ecológicos.

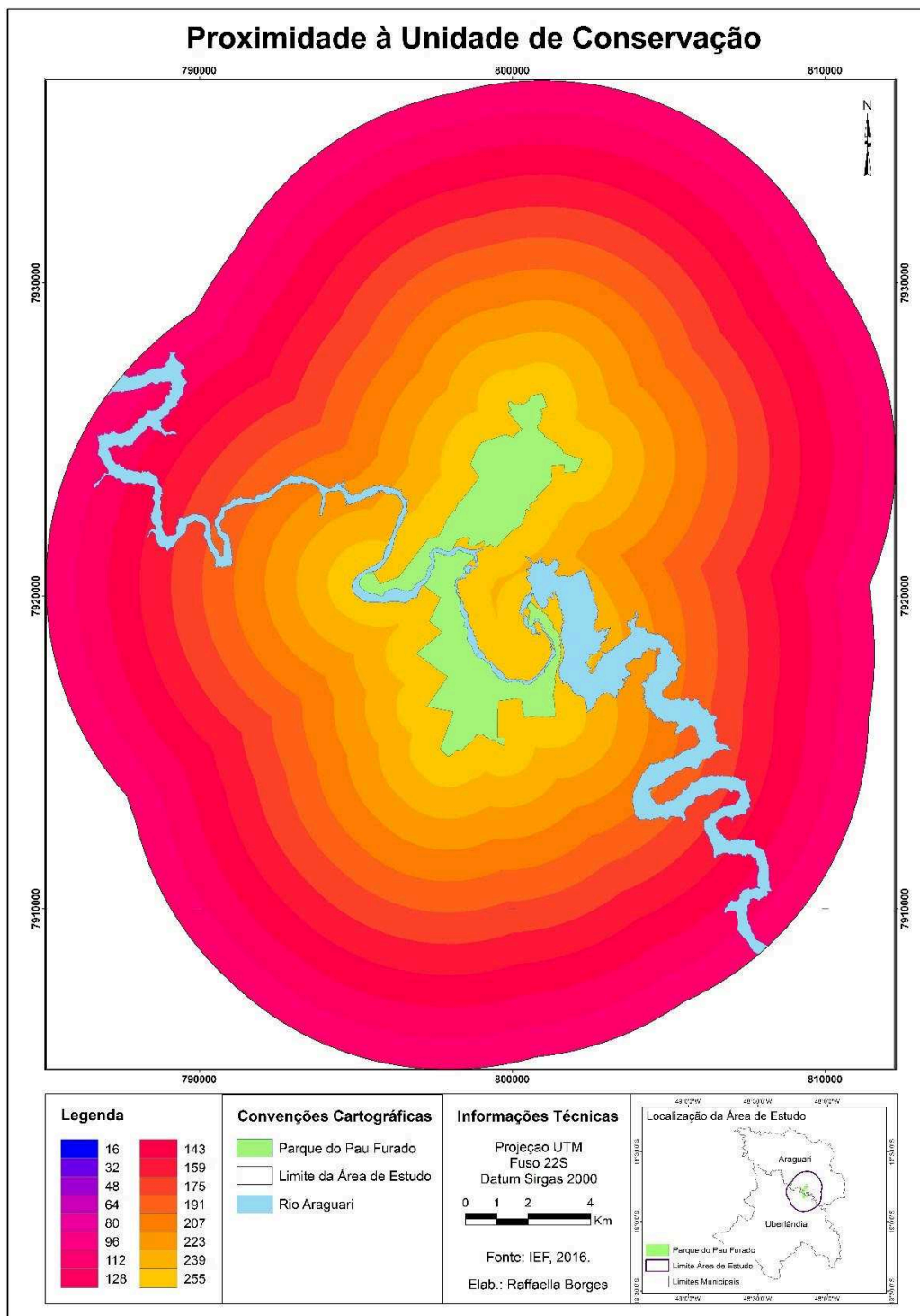


Figura 12. Proximidade à Unidade de Conservação.

3.2.5 Distância dos centros urbanos e malha viária

Geralmente o solo urbano sofre alterações constantemente devido aos vários tipos de edificações e construções, além do próprio crescimento espacial no entorno. Dessa forma, há um risco relativamente grande de que fragmentos vegetais que estejam dentro do perímetro urbano, ou próximo à ele, também sofram alterações.

Na figura 13, referente à distância dos centros urbanos e malha viária, é possível verificar a disposição das classes. Observa-se as cores azul a rosa distribuídas próximas aos atributos nesse mapa indicam áreas de menor adequação para o objetivo proposto. Ao passo que as cores mais quentes (laranja e amarelo) estão mais distantes. Assim, as áreas de maior interesse são aquelas mais distantes dos centros urbanos.

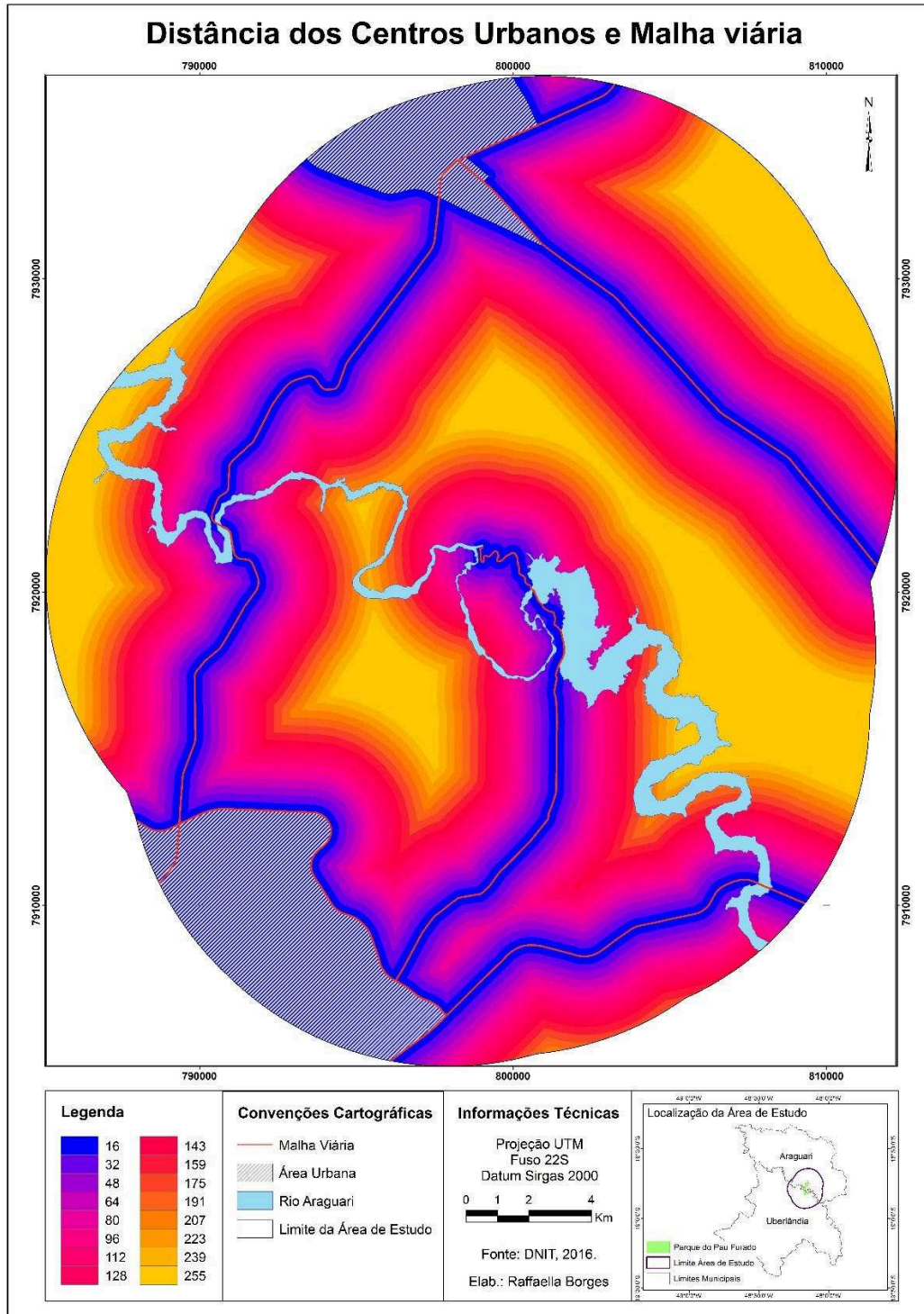


Figura 13. Distância dos centros urbanos e malha viária.

3.2.6 Vulnerabilidade à erosão

A área de estudo está representada principalmente pelo solo do tipo Nitossolo, com percentual de 39,77%. Este percentual é relativamente pouco superior ao Latossolo Vermelho-Escuro com representação de 31,46%. O Argissolo e o Cambissolo apresentam-se mais restritos com 15,92% e 12,85%, respectivamente. A relação de área ocupada por cada tipo de solo pode ser observada na tabela 04, assim como a distribuição dos mesmos na figura 14.

Tabela 04. Classes de solo e suas respectivas áreas.

Tipo de solo	Área		
	Km ²	ha	%
Nitossolo	250,98	25.097,74	39,77
Latossolo Vermelho Escuro	198,51	19.850,53	31,46
Argissolo	100,44	10.043,78	15,92
Cambissolo	81,09	8.108,87	12,85

O solo do tipo Argissolo encontra-se presente na porção altimétrica mais baixa, acompanha o Rio Araguari em ambas as margens por toda sua extensão na área estudada. Segundo o levantamento de solos apresentado no Plano de Manejo do PEPF, o Nitossolo está distribuído de forma adjacente ao Argissolo. Na margem direita do rio Araguari, a distribuição espacial é mais abundante. Já na margem esquerda do referido curso d'água, está representado em uma porção a jusante do trecho de vazão reduzida do reservatório da Usina Hidrelétrica Amador Aguiar I e remanso do reservatório Amador Aguiar II.

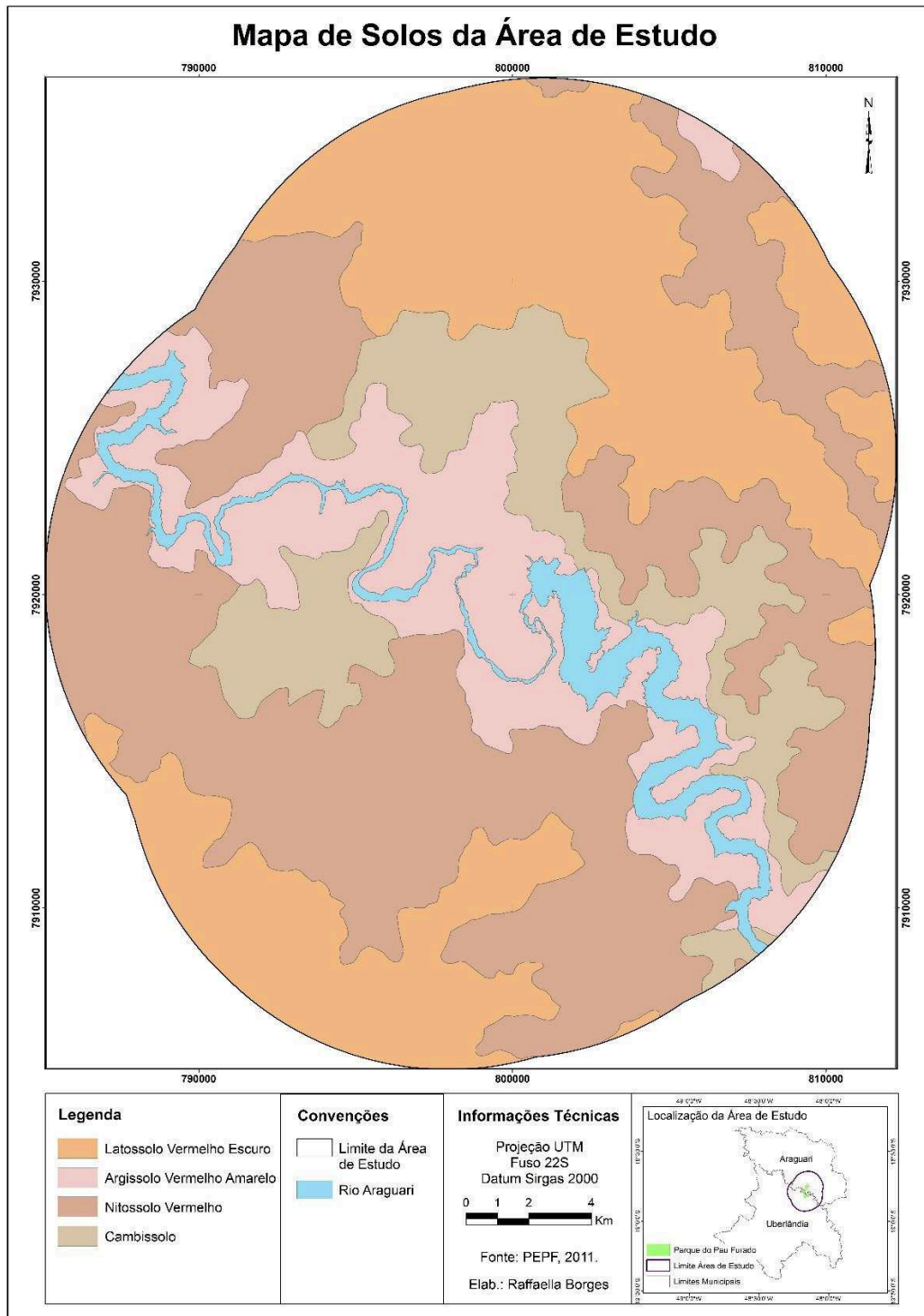


Figura 14. Solos existentes na área de estudo.

Na figura 15, referente à declividade, é possível notar a distribuição de cada categoria. Os valores destas podem ser conferidos na tabela 05.

Tabela 05. Classes de declividade e suas respectivas áreas.

Classes de declividade (%)		Área		
		Km ²	ha	%
Plano	0 - 3	165,66	16.565,99	25,19
Suave	3 - 6	176,27	17.626,66	26,80
Médio ondulado	6 - 12	201,62	20.162,43	30,66
Muito ondulado	12 - 20	92,31	9.230,94	14,04
Declivoso	>20	21,73	2.172,90	3,30

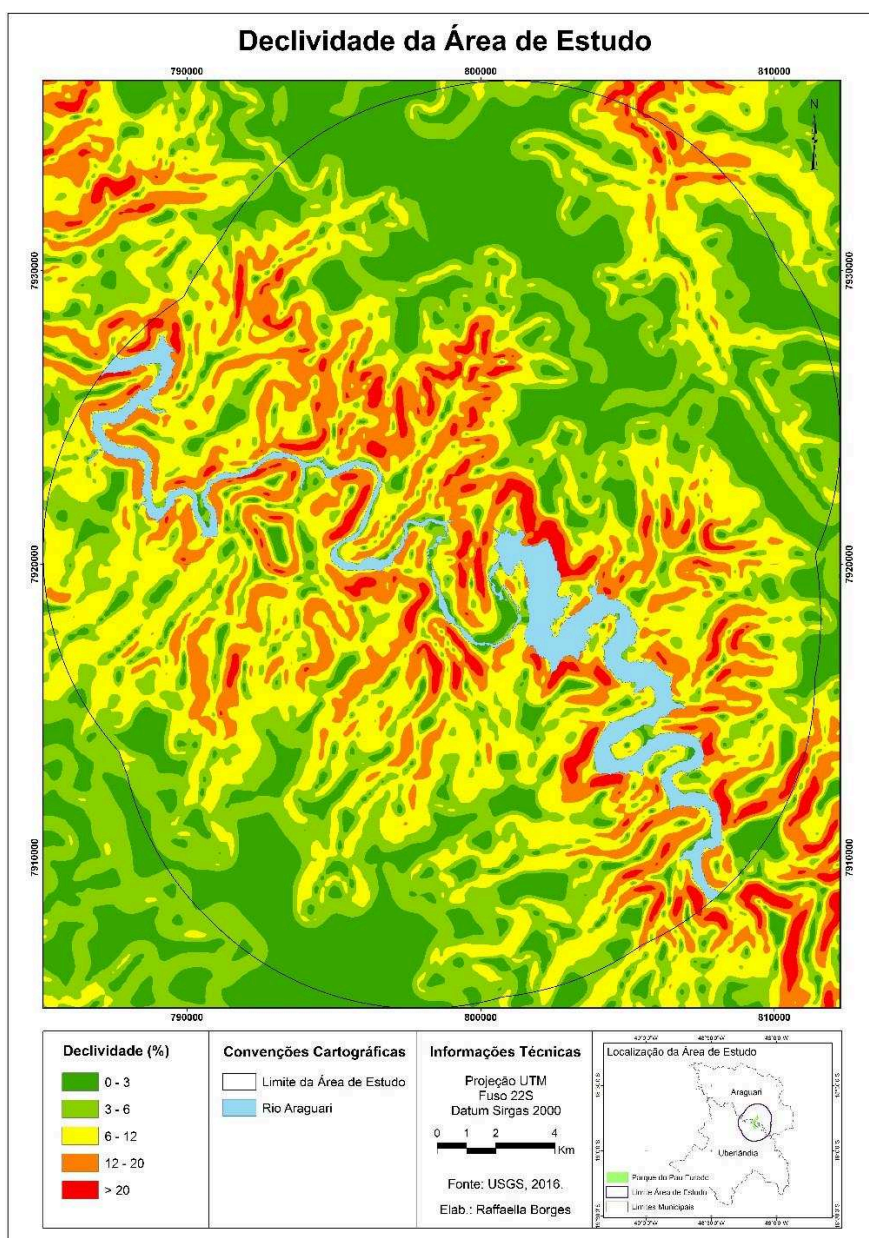


Figura 15. Declividade na área de estudo.

As categorias Muito ondulado e Declivoso, classificadas como de maior prioridade para conservação, correspondem às classes de Risco moderado e Alto risco, respectivamente. Estas categorias estão concentradas em toda a extensão do Rio Araguari e de seus afluentes na área estudada.

As classes Estável e Baixo risco, respectivamente Plano e Suave, apresentaram-se em áreas próximas e representam juntas 52%. A classe de Médio risco foi a categoria mais representativa espacialmente com 30,66% e está distribuída no mapa na zona de transição das regiões menos dissecadas para as mais dissecadas. Apesar de não possuir o mesmo potencial de erosão em termos de declividade quando comparado às classes de Alto risco, deve-se atentar para conservação ambiental para evitar perdas de solo.

A associação dos fatores de tipo de solo e declividade originaram o mapa de vulnerabilidade à erosão (Figura 16). Na tabela 06 é possível notar as áreas mensuradas conforme as classes de vulnerabilidade.

Tabela 06. Classes de vulnerabilidade e suas respectivas áreas.

Classes de vulnerabilidade	Área		
	Km ²	ha	%
Baixo risco	252,96	25.295,74	40,09
Médio risco	275,16	27.516,3	43,61
Risco moderado	75,70	7.569,52	12,00
Alto risco	27,16	2.715,67	4,30

As classes de maior prioridade (Risco moderado e Alto risco) representam 16,30% do montante da área e concentram-se, de modo geral, em toda a extensão do vale do Rio Araguari. As manchas não prioritárias, enquadradas como Baixo risco e Médio risco, representaram 83,70% da área e estão dispostas principalmente nas altitudes mais elevadas.

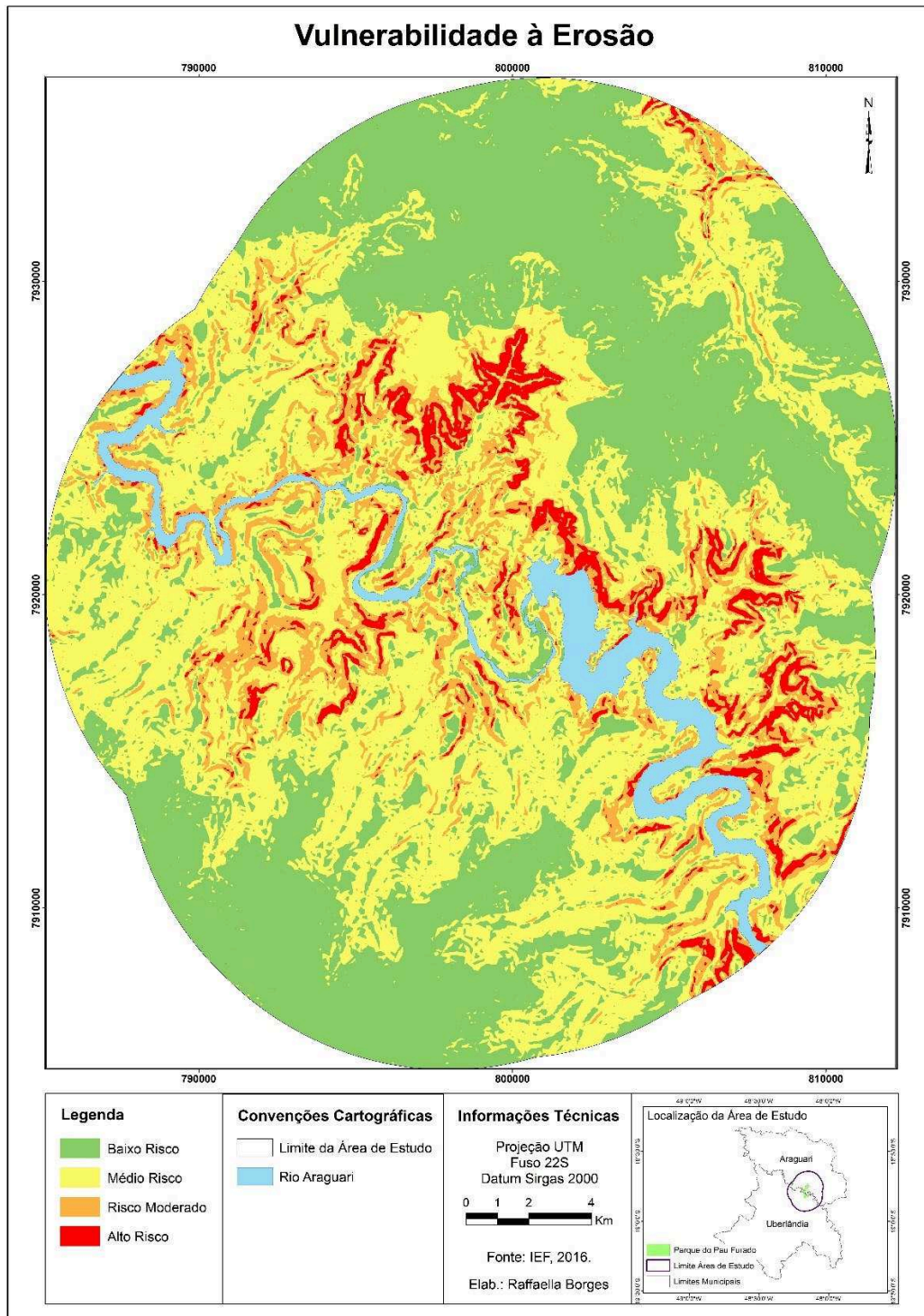


Figura 16. Vulnerabilidade à erosão na área de estudo.

3.3 Análise Multicritério

A figura 17 apresenta as áreas prioritárias para conservação e recuperação florestal, para possível implantação de corredores ecológicos. As áreas em azul claro referem-se aquelas de alta prioridade e em azul marinho à classe de Muito Alta prioridade.

As áreas definidas com maior prioridade, que são as classes Alta e Muito Alta correspondem, respectivamente, a 43,19 e 39,0% (Tabela 01 e Figura 13). É possível afirmar que 82,19% de toda a área se enquadra na priorização para conservação e restauração ambiental. Outros 14,45% referem-se à classe de média prioridade e apenas 3,34% são descritas como Baixa ou Muito Baixa prioridade.

Tabela 07. Classes de prioridade e suas respectivas áreas.

Classes de Prioridade	Km ²	Área	
		ha	%
Muito baixa	3,11	310,53	0,49
Baixa	17,97	1796,92	2,85
Média	91,16	9115,78	14,45
Alta	272,48	27248,45	43,19
Muito alta	246,22	24621,57	39,02

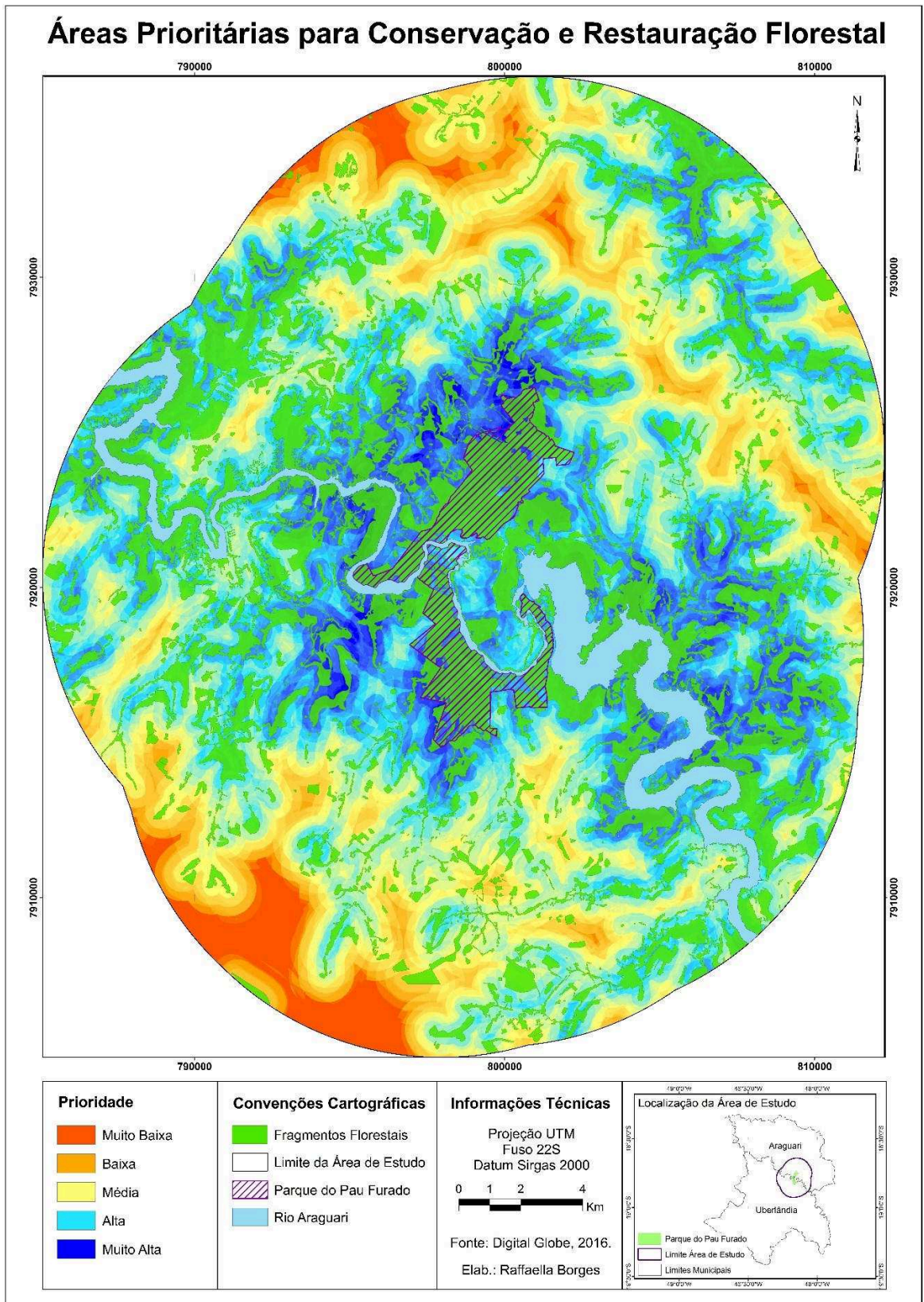


Figura 17. Áreas prioritárias para conservação e recuperação florestal.

O peso de compensação de 30,50% atribuído ao fator de proximidade da rede hidrográfica / APPs mostra a influência que a vegetação ciliar e a característica de área protegida possuem para a tomada de decisão na proposição de áreas prioritárias.

A rede hidrográfica densa da bacia estabelece uma prioridade Muito alta quando da elaboração do mapa de áreas prioritárias e com ampla distribuição espacial, especialmente no vale fluvial próximo do talvegue do Rio Araguari. A região onde não houve priorização é aquela distante dos cursos d'água, localizada próximo aos centros urbanos e malha viária.

O fator de proximidade de fragmentos de maior área nuclear apresenta o segundo maior peso de compensação entre os aspectos analisados. É perceptível a influência deste fator, especialmente na porção à margem direita do Rio Araguari, onde se localiza o maior percentual da vegetação natural enquadrada nesse fator.

O mapa criado pela CLP também identifica as manchas categorizadas como menor prioridade para alguns fragmentos de maior área nuclear, aqueles próximos aos limites dos perímetros urbanos de Uberlândia e Araguari. Outra área com classe menos priorizada está disposta na região de interflúvio da bacia do Rio Araguari, a Nordeste no mapa, mesmo trecho em que a rodovia MG-028 está inserida.

A realidade mostra que as categorias geradas no mapa de CLP seguem o padrão gerado pelos mapas de proximidade.

Embora os fragmentos de maior área nuclear representem 13,62% da quantidade total de fragmentos mapeados, diversos autores afirmam a importância que fragmentos menores possuem, pois apresentam característica funcional de conexão entre os fragmentos florestais. Metzger (1997) denomina essa característica como *steppingstones*, situação atribuída às áreas pequenas, superiores a 0,72 ha.

De acordo com Metzger (2010), muitos fragmentos pequenos podem abrigar mais espécies do que um fragmento grande em função das características distintas que as áreas apresentam, logo possuem composições menos similares. Entretanto, em termos de manutenção das espécies a longo prazo, Metzger (2010) opta por um fragmento grande, pois contém em geral populações maiores, que são assim mais resistentes a flutuações ambientais, demográficas ou genéticas, além de serem menos impactadas pelo efeito de borda (SHAFFER, 1987 apud METZGER, 2010).

Viana e Pinheiro (1998) corroboram que a riqueza de espécies de um fragmento pequeno pode ser maior que a de um fragmento grande, pois mesmo em condições semelhantes, o histórico de perturbações constitui fator fundamental para determinar a riqueza de espécies.

Contudo, o presente estudo não visa analisar a riqueza genética dos fragmentos, mas sim a proposição de áreas alternativas para a conservação e restauração ambiental para corredores ecológicos. Nessa perspectiva, como observado anteriormente, as estratégias devem priorizar grandes fragmentos, porém, sem desprezar fragmentos menores passíveis de serem utilizados como conexão. Assim como Lathrop et al. (1998); Geneletti (2004), citados por Valente (2005), afirmam que as ações de conservação e preservação florestal devem favorecer a conexão dos fragmentos de maior área nuclear como maneira de reestruturação da paisagem e incremento de sua biodiversidade.

Relacionado à categoria de vulnerabilidade à erosão em altitudes mais elevadas, houve maior incidência da interseção entre os fatores solo menos erodível e declividade Plano a Suave ondulado. Essa característica contribui para tornar essas manchas como áreas de baixo risco, e conseqüentemente, menor prioridade, ao passo que classes de maior risco coincidem com classes de alta prioridade dos mapas de proximidade.

O mapa de distância dos centros urbanos e malha viária, cuja influência foi de aproximadamente 13%, auxiliam na variação do grau de priorização.

O fator proximidade à cobertura florestal contribuiu juntamente com o fator proximidade entre fragmentos de maior área nuclear, proximidade à UC e proximidade da rede hidrográfica para uma definição incisiva das áreas prioritárias. Ao passo que o fator vulnerabilidade à erosão e distância dos centros urbanos e malha viária também auxiliaram a moldar o mapa de CLP de forma mais clara.

Genericamente, todos os fatores utilizados como critérios para a confecção do mapa de análise multicriterial convergiram, conforme os seus respectivos pesos de compensação, para uma priorização na região mais próxima ao Rio Araguari. Ao observar que a região concentra os aspectos de: maior distância aos centros urbanos; cursos hídricos mais próximos e conseqüentemente menor distância entre as APPs; maior número de fragmentos de maior área nuclear; maior proximidade com a UC; maior percentual de cobertura florestal e, maior vulnerabilidade à erosão. Essa união de fatores de maior prioridade em uma região confere menor complexidade para identificar os processos que ocorrem.

Diferentemente do observado em trabalhos como Valente (2005), Sartori (2010) e Jerônimo (2012), o mapa de CLP não foi complexo. Houve uma nítida distinção entre as áreas de maior prioridade e de menor prioridade. Contudo, é necessário salientar que essa foi uma característica específica da região de estudo, pois cada região é regida por uma dinâmica ambiental e biológica singular.

Como afirmam Carneiro et al. (2013), o mais importante é que em toda a extensão do corredor alguma área seja conectada, propiciando novos habitats para a biodiversidade local, além de melhoria da qualidade da água para toda a região. Afirmam ainda a importância que os corredores de vegetações ripárias das APPs ao longo dos cursos d'água apresentam, pois promovem o fluxo genético e garantem a preservação da biota local.

Por isso, utilizar como estratégia a conexão das APPs à fragmentos de cobertura vegetal possibilita abranger uma área maior e mais contínua, capaz de fornecer condições melhores para a dispersão da biodiversidade entre os fragmentos.

Os fragmentos florestais, uma vez conectados às APP, integram-se a um sistema de corredores ecológicos naturais, isto é, aqueles associados aos cursos d'água. Nessa nova configuração da paisagem, a união dos fragmentos traz como consequência, além do aumento da área florestada, a reconstituição da mata ciliar e a redução do grau de fragmentação (SPELLERBERG & SAWYER, 1999 apud CARNEIRO et al., 2013).

A abordagem holística da paisagem com base na análise que envolve os diversos parâmetros para a identificação de áreas prioritárias constitui elemento fundamental para a criação de áreas destinadas à conservação ambiental, pois considera características do ambiente e também o potencial de conservação dos fragmentos.

Vale ressaltar que a adoção de medidas que vislumbrem a conservação da biodiversidade não deve estar voltada apenas aos fragmentos maiores, mais conservados e menos isolados. A ideia é a conservação de todos os fragmentos florestais, sejam eles grandes ou pequenos. Isso porque mesmo os fragmentos pequenos próximos às regiões onde a prioridade é baixa, como bordas de rodovias, áreas construídas, planas, de interflúvio, etc., são dotadas de riqueza genética, de populações de espécies que apresentam papel relevante para a biodiversidade.

4. Considerações finais

A metodologia adotada neste trabalho possibilitou a elaboração do mapa de áreas prioritárias para conservação e recuperação florestal na área de entorno do Parque Estadual do Pau Furado.

O uso do Geoprocessamento mostrou-se eficiente nos processos de seleção de áreas prioritárias para conservação e restauração ambiental, contribuindo de forma incisiva na tomada de decisão para definir áreas prioritárias.

A análise multicriterial, desenvolvida em ambiente SIG, mostrou-se aplicável na definição de áreas potenciais como alvo de ações que visam a conservação e manutenção da biodiversidade.

O método da CLP permitiu a interação de conhecimentos provenientes de profissionais de várias áreas correlatas ao tema e de caracterização ambiental da área, auxiliando na definição e compensação dos pesos dos critérios

Os fatores escolhidos não são, via de regra, invariáveis. O modelo adotado é passível de ser aplicado em qualquer região e pode fazer uso de diferentes critérios, pesos e variáveis sem a ocorrência de prejuízo na modelagem. Podem, inclusive, contribuir para maior detalhamento e aperfeiçoamento do mapa gerado pelo CLP.

O presente trabalho pode ser utilizado como subsídio à tomada de decisão no desenvolvimento de trabalhos de planejamento ambiental.

Acredita-se que para ocorrer mudanças no sentido de promover a conectividade entre os fragmentos por meio dos corredores ecológicos e tornar favorável à manutenção da diversidade biológica são necessárias ações integradas que envolvam parcerias entre instituições públicas, privadas, científicas, organizações ambientais, proprietários rurais, e variados grupos civis ligados à temática em questão.

5. Referências

ANDERSON, A. B. & JENKINS, C. N. Applying nature's design: corridors as a strategy for biodiversity conservation. New York: **Columbia University Press**, 2006. 231 p.

ANJOS, H. O. **Avaliação de riscos ambientais na delimitação de áreas potenciais para corredores ecológicos na sub-bacia hidrográfica do Rio das Almas (Goiás)**. 2008. 139 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

ARAÚJO, R. M. P.; VICENTE, A.; PEREIRA, S. V.; PORTUGAL, J. L.; SANTOS, A. M. M. ; TAVARES, M. C. . Planejando corredores ecológicos para restauração florestal em paisagens fragmentadas: complexo industrial de SUAPE. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2014, Belo Horizonte. **Anais...** Bauru SP: IBEAS, 2014. p. 1-7.

AYRES, J. M.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; QUEIROZ, E. L.; PINTO, L. P.; MASTERSON, D.; CAVALCANTI, R. B. **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2005, 256 p.

BARROS, K. F. & MORO, R. S. Conectividade estrutural entre a Floresta Nacional de Pirai do Sul e seu entorno, Paraná, Brasil. **Geoiingá**: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia, v. 7, p. 210-233, 2015.

BORTOLETO, L. A. **Análise da Dinâmica de Fragmentos Florestais**: Estudo de caso de Sorocaba-SP. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2014.

BRAGA, V. D. **O papel dos espaços protegidos privados para a conservação da biodiversidade**. 2010. 115 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

BRASIL. **Resolução Conama nº 9, de 24 de outubro de 1996**. Define “corredor de vegetação entre remanescentes” como área de trânsito para a fauna. Diário Oficial da União: Brasília, 1996. p. 23069-23070.

_____. **Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, 2000.

_____. **O corredor central da mata atlântica**: uma nova escala de conservação da biodiversidade. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Conservação Internacional, 2006.

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M.; D'ALGE, J. C. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001 (on-line, 2a. edição, revista e ampliada).

CARNEIRO, B. M.; BERNINI, H. ; SILVA, A. G. . Perspectivas de conexão entre fragmentos florestais do Corredor Ecológico Burarama-Pacotuba-Cafundó, na Mata Atlântica do Espírito Santo, através de recomposição de Áreas de Proteção Permanente de cursos d'água. **Natureza On Line**, v. 11, p. 20-28, 2013.

CONDEZ, T. H. **Efeitos da fragmentação da floresta na diversidade e abundância de anfíbios anuros e lagartos de serapilheira em uma paisagem do Planalto Atlântico de São Paulo**. 2008. 39 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Instituto Butantan/IPT, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CORREIA, S. G. & TOPPA, R. H. Uso de Sistema de Informações Geográficas para a seleção de indicadores de qualidade ambiental em fragmentos de Mata Atlântica. In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 2015, João Pessoa-PB, **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2015, p. 7381-7388.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S. DE; AZEVEDO, L. G.; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T. G.; DUARTE, V. **Sensoriamento remoto aplicado ao zoneamento ecológico-econômico**. São José dos Campos: INPE, 2001. 25p, 25 p.

EASTMAN, J. R. **Decision support: decision strategy analysis**. Guide to GIS and image processing. Worcester: Clark Labs, Clark University, 2001. 22 p.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Reviews of Ecology and Systematics**, v. 34, p. 487-515, 2003.

FRANCISCO, C. E. S.; COELHO, R. M.; TORRES, R. B.; ADAMI, S. F. Espacialização de análise multicriterial em SIG: prioridades para recuperação de Áreas de Preservação Permanente. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2007, Florianópolis, **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. p. 2643-2650.

FREITAS, M. I. C. **Análise em SIG Multicritério**. Notas de Aula: Sistema de Informação Geográfica. UNESP Rio Claro, Rio Claro - SP. 2013. 31p.

GANEM, R. S. **Gestão integrada da biodiversidade: corredores, mosaicos e reservas da biosfera**. In: GANEM R. S. (Org.). Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas. Brasília: Edições Câmara, 2010, v. 1, p. 387-414.

GURGEL, C. A. V.; SILVA, M. T.; BIDÔ, E. S.; VICENTE, C. A. Uso de ferramentas de geoprocessamento na análise de risco de erosão do solo e relevo: estudo de caso na bacia hidrográfica do submédio rio São Francisco. In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE

SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 2015, João Pessoa - PB. **Anais...** São José dos Campos - SP: INPE, 2015. p. 5256-5263.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Pau Furado**. Uberlândia: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2011. 657 p.

JERONYMO, C. A. L. **Identificação de áreas prioritárias, com uso de geoprocessamento, para conservação e recuperação da Área de Preservação Ambiental do Sana, Macaé-RJ**. 2012. 70f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Macaé, 2012.

JUVANHOL, R. S. **Análise espacial de fragmentos florestais no corredor ecológico entre os Parques Estaduais de Forno Grande e Pedra Azul, ES**. 2011. 58 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2011.

MACIEL, B. A. **Mosaicos de Unidades de Conservação: uma estratégia de conservação para a Mata Atlântica**. 2007. 182 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

MALCZEWSKI, J.; CHAPMAN, T.; FLEGEL, C.; WALTERS, D.; SHRUBSOLE, D.; HEALY, M. A. GIS-multicriteria evaluation with ordered weighted averaging (OWA): Developing management strategies for rehabilitation and enhancement projects in the Cedar Creek watershed. **Environment and Planning**, v.35, n.10, p.1769-1784, 2003.

MARTINS, S. R. **Recuperação de Áreas Degradadas: Ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração**. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2009. 270p.

METZGER, J. P. Relationships between landscape structure and tree species diversity in tropical forests of southeast Brazil. **Landscape and Urban Planning**, v. 37, p. 29-35, 1997.

_____. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 71, n. 3, p. 445-463, 1999.

_____. O Código Florestal tem base científica? **Natureza & Conservação**, v. 8, p. 1-8, 2010.

METZGER, J.P.; PIVELLO, V. R.; JOLY, C. A. **Landscape ecology approach in the conservation and rehabilitation of riparian forest areas in S.E. Brazil**. 1998. Disponível em: <<http://www.brocku.ca/epi/lebk/lebk.html>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

OLIVEIRA, C. P. de. **O método de avaliação por múltiplos critérios como apoio ao planejamento ambiental**: aplicação experimental no cerrado central do Amapá. 2009. 90 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2009.

OLIVEIRA, M. das G. de. **Informação, desenvolvimento sustentável e sociedade**: os Parques Estaduais de Minas Gerais e a circulação da informação entre gestores e moradores do entorno. 2013. 376 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

PEREIRA, V. H. C. **Inferência geográfica para delimitação de corredores ecológicos: um estudo de caso para mata atlântica do município de Tibau do Sul/RN**. 2013. 143 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

PRADO, P.I.; LANDAU, E.C.; MOURA, R.T.; PINTO, L.P.S.; FONSECA, G.A.B.; ALGER, K. **Corredor de biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia**. Ilhéus: IESB, CI, CABS, UFMG, UNICAMP, 2003.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, FFLCH/ USP, São Paulo, n.6, p. 63-74, 1994.

SAATY, L. L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. **Journal of Mathematical Psychology**, San Diego, v 15, p. 234-281, 1977.

SANTOS, M. M. **Zoneamento ambiental no entorno do Parque Estadual do Pau Furado** – caracterização da Zona de Amortecimento e Área Circundante. 2015. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

SARTORI, A. A. C. **Análise Multicritérios na definição de áreas prioritárias à conectividade entre fragmentos florestais**. 2010. 98 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2010.

SEOANE, C. E. S.; DIAZ, V. S.; TOMAZ, L.; FROUFE, L. C. M. Corredores ecológicos como ferramenta para desfragmentação de florestas tropicais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, p. 207-216, 2010.

SOUZA, C. G.; ZANELLA, L.; BORÉM, R. A. T.; CARVALHO, L. M. T.; ALVES, H. M. R.; VOLPATO, M. M. L. Análise da fragmentação florestal da Área de Proteção Ambiental Coqueiral, Coqueiral - MG. **Ciência Florestal**, v. 24, p. 631-644, 2014.

VALENTE, R. O. A. **Definição de áreas prioritárias para conservação e recuperação florestal por meio da Abordagem Multicriterial em ambiente SIG**. 2005. 121 f. Tese

(Doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

VALENTE, R. O. A.; VETTORAZZI, C. A. A abordagem multicriterial na definição de áreas prioritárias para conservação e preservação florestal, In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2005, Goiânia, **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005. p. 1681-1683.

_____. Comparação entre métodos de avaliação multicriterial, em ambiente SIG, para a conservação e a preservação florestal. **Scientia Forestalis**, n. 69, p.51-61, 2005.

TAMBOSI, L. R. **Estratégias espaciais baseadas em ecologia de paisagens para a otimização dos esforços de restauração**. 2014. 116 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2014.

VIANA, V. M.& PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

6. Anexo I – Questionário da Análise de Comparação Pareada

	A - Importância - ou B?		Igual	Quanto mais importante?										
1	* Prox. entre fragmentos maior área nuclear	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Proximidade da cobertura florestal	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	* Prox. entre fragmentos maior área nuclear	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Proximidade das APPs	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	* Prox. entre fragmentos maior área nuclear	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Proximidade da Unidade Conservação	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	* Prox. entre fragmentos maior área nuclear	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Distância aos centros urbanos	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	* Prox. entre fragmentos maior área nuclear	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Vulnerabilidade à erosão	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	* Proximidade da cobertura florestal	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Proximidade das APPs	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	* Proximidade da cobertura florestal	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Proximidade da Unidade Conservação	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	* Proximidade da cobertura florestal	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Distância aos centros urbanos	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	* Proximidade da cobertura florestal	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Vulnerabilidade à erosão	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	* Proximidade das APPs	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Proximidade da Unidade Conservação	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	* Proximidade das APPs	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Distância aos centros urbanos	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	* Proximidade das APPs	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Vulnerabilidade à erosão	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	* Proximidade da Unidade Conservação	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Distância aos centros urbanos	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	* Proximidade da Unidade Conservação	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Vulnerabilidade à erosão	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	* Distância aos centros urbanos	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B	Vulnerabilidade à erosão	* 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>