

P091827 – Projeto “Políticas para o Cerrado e Monitoramento do Bioma” - Iniciativa Cerrado Sustentável - MMA

Elaboração de diagnóstico dos aspectos naturais (bióticos e abióticos) visando criação de unidades de conservação na região da Chapada dos Veadeiros – GO

Produto IV

- Relatório Final -

Simone Beatriz Lima Ranieri

Termo de Referência nº 2011.1125.00002-3

Elaboração de diagnóstico dos aspectos naturais (bióticos e abióticos) visando criação de unidades de conservação na região da Chapada dos Veadeiros – GO

Sumário

1.	Introdução e justificativa.....	5
2.	Objetivos	9
3.	Área de abrangência	9
4.	Metodologia	11
4.1.	Seleção de áreas prioritárias para conservação: algumas considerações conceituais e práticas	11
4.2.	Meio físico	17
4.2.1.	Clima.....	17
4.2.2.	Hidrografia.....	17
4.2.3.	Geomorfologia	17
4.2.4.	Geodiversidade	18
4.3.	Meio biótico	19
4.3.1.	Vegetação.....	19
4.3.2.	Fauna: vertebrados terrestres.....	25
4.4.	Seleção de polígonos prioritários.....	27
4.4.1.	Escala regional.....	27
4.4.2.	Escala local	27
5.	Resultados	29
5.1.	Meio físico	29
5.1.1.	Clima.....	29
5.1.2.	Hidrografia.....	30
5.1.3.	Geomorfologia	34
5.1.4.	Geodiversidade	41
5.2.	Meio biótico	58
5.2.1.	Vegetação.....	58
5.2.2.	Fauna: Vertebrados terrestres	77
5.3.	Áreas prioritárias para conservação: escala regional.....	86
5.4.	Áreas prioritárias para conservação: detalhamento em escala local	107
6.	Conclusões.....	116
7.	Referências bibliográficas	117

Elaboração de diagnóstico dos aspectos naturais (bióticos e abióticos) visando criação de unidades de conservação na região da Chapada dos Veadeiros – GO

Apresentação

O presente documento consiste no Relatório Final (Produto IV) referente à **“Elaboração de diagnóstico dos aspectos naturais (bióticos e abióticos) visando criação de unidades de conservação na região da Chapada dos Veadeiros/GO”**, no âmbito no Projeto “Políticas para o Cerrado e Monitoramento do Bioma” Iniciativa Cerrado Sustentável - MMA (P091827), Termo de Referência nº 2011.1125.00002-3.

Nele constam a compilação, organização e análise das informações existentes sobre a região da Chapada dos Veadeiros no que diz respeito aos meios bióticos e abióticos, consideradas relevantes para fundamentar a identificação de áreas prioritárias para conservação, seja via ampliação do perímetro do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV) ou via criação de outras Unidades de Conservação (UCs) no seu entorno. Consta também a delimitação dos polígonos identificados como prioritários, com suas principais características, sua vocação e os critérios utilizados para inclusão na seleção.

O relatório é dividido da seguinte forma: a primeira parte (Introdução e justificativa) trata da relevância da área analisada e sua representatividade com relação à conservação do Bioma Cerrado. Contextualiza também a região como parte na Reserva da Biosfera Cerrado (ResBio) Fase II, sua inserção no corredor ecológico Paranã-Pirineus, e mostra uma análise sucinta da rede de UCs presentes na região, com destaque para o PNCV. Por fim, apresenta os critérios utilizados para a inclusão da área como Sítio do Patrimônio Mundial pela IUCN, com reconhecimento da UNESCO, nomeação ocorrida em 2001, situa a obtenção deste título ao histórico de ampliação e redução de perímetro do PNCV e justifica o objeto do presente contrato neste contexto.

A segunda parte do documento trata dos objetivos do projeto e sua área de abrangência, dividindo esta em duas escalas de trabalho ou “escalas-foco” (regional e local) utilizadas para a

seleção de áreas prioritárias para conservação e justificando a adoção desta estratégia em função das demandas por ampliação e criação de UCs na região.

A terceira parte do documento apresenta a metodologia adotada para a obtenção de dados e análise de cada tema relacionado aos meios biótico e abiótico, com destaque e justificativa para os parâmetros utilizados como critérios para a seleção de áreas prioritárias para conservação na escala regional. Discute também o método adotado para a seleção e priorização de áreas à luz de outros trabalhos realizados com o mesmo objetivo, comparando-os em relação à escala de abrangência e escolha ou exclusão de critérios-chave. Apresenta

A quarta parte do documento discute a inclusão de novos critérios de seleção de áreas prioritárias para a escala local e mostra a metodologia adotada para a delimitação mais refinada dos polígonos nesta escala.

A quinta parte do documento trata dos resultados obtidos a partir de dados secundários e primários, procurando, sempre que possível, ilustrar as informações espaciais sob a forma de mapas. Fotografias tomadas em visita de campo também foram incorporadas ao relatório e ilustram principalmente tipologias de relevo, fitofisionomias e uso do solo. As áreas consideradas prioritárias para conservação são apresentadas considerando as duas “escalas-foco” adotadas (regional e local). Para a escala local, a delimitação e a descrição dos polígonos são feitas mais detalhadamente, incluindo indicativos da categorização das UCs propostas.

1. Introdução e justificativa

A escolha de áreas para a criação de Unidades de Conservação (UC), no passado, baseava-se essencialmente em critérios estéticos e culturais e na disponibilidade de terras, sendo que diversas UCs no Brasil foram criadas nesses moldes (Medeiros, 2003).

Atualmente, e principalmente após a publicação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (BRASIL, 2000), a criação de uma UC passou a ser precedida de levantamentos técnicos e de consultas públicas, com o objetivo de identificar e referendar os principais atributos naturais e antrópicos, a relevância, a localização, a dimensão e os limites mais adequados para cada unidade.

A rede de UCs no Cerrado, bioma com cerca de 50% de sua cobertura vegetal original suprimida e ainda sob pressão de desmatamento no Brasil em função do avanço da fronteira agrícola (Figura 1), encontra-se ainda muito pouco representativa frente à sua relevância, apresentando a menor porcentagem de áreas destinadas à proteção integral (3,1%) em comparação a outros biomas, de acordo com dados do Ministério do Meio Ambiente – MMA (<http://www.mma.gov.br/>) (Figura 2). Especificamente quanto ao estado de Goiás, único estado brasileiro inserido totalmente no bioma Cerrado, aproximadamente 0,9% de sua área são destinadas a Unidades de Conservação de proteção integral (COUTO et al., 2010).

A Iniciativa Cerrado Sustentável, em vigor por meio de acordo entre o Governo Brasileiro e o Banco Mundial, através do Global Environmental Facility – GEF, dentre outras diretrizes e ações, apoia a criação e ampliação de UCs neste bioma, de forma a ampliar a abrangência do SNUC e contribuir para sua conservação.

A elaboração do diagnóstico dos aspectos naturais (bióticos e abióticos) na região da Chapada dos Veadeiros (GO), objeto deste documento, é um dos primeiros passos para subsidiar a proposta de ampliação, criação e implementação de Unidades de Conservação nesta porção central do bioma Cerrado.

A região da Chapada dos Veadeiros é uma das áreas mais importantes de conservação do Planalto Central do Brasil. O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV) constitui uma das áreas-núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado Fase II (ResBio Goyaz), juntamente com o Parque Estadual de Terra Ronca (Figura 3) e o Parque Municipal de Itiquira, todos no nordeste goiano.

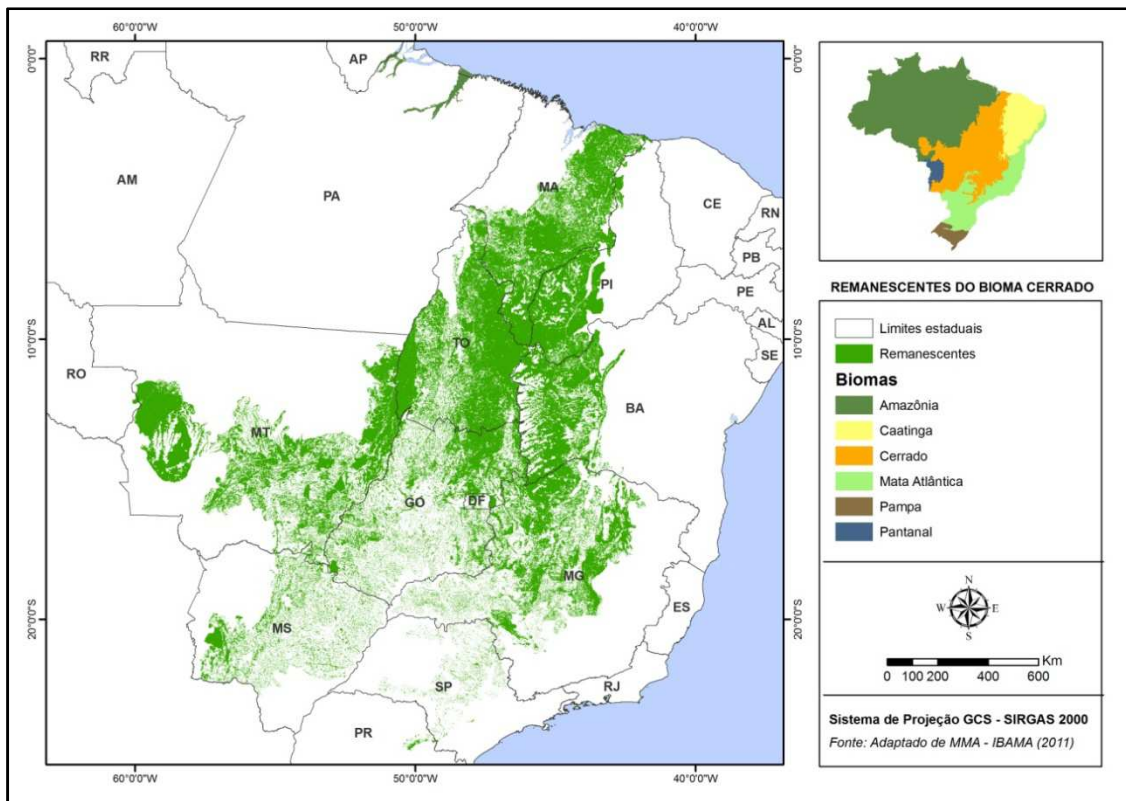


Figura 1. Cobertura vegetal nativa no bioma Cerrado. Fonte: MMA-IBAMA (2011).

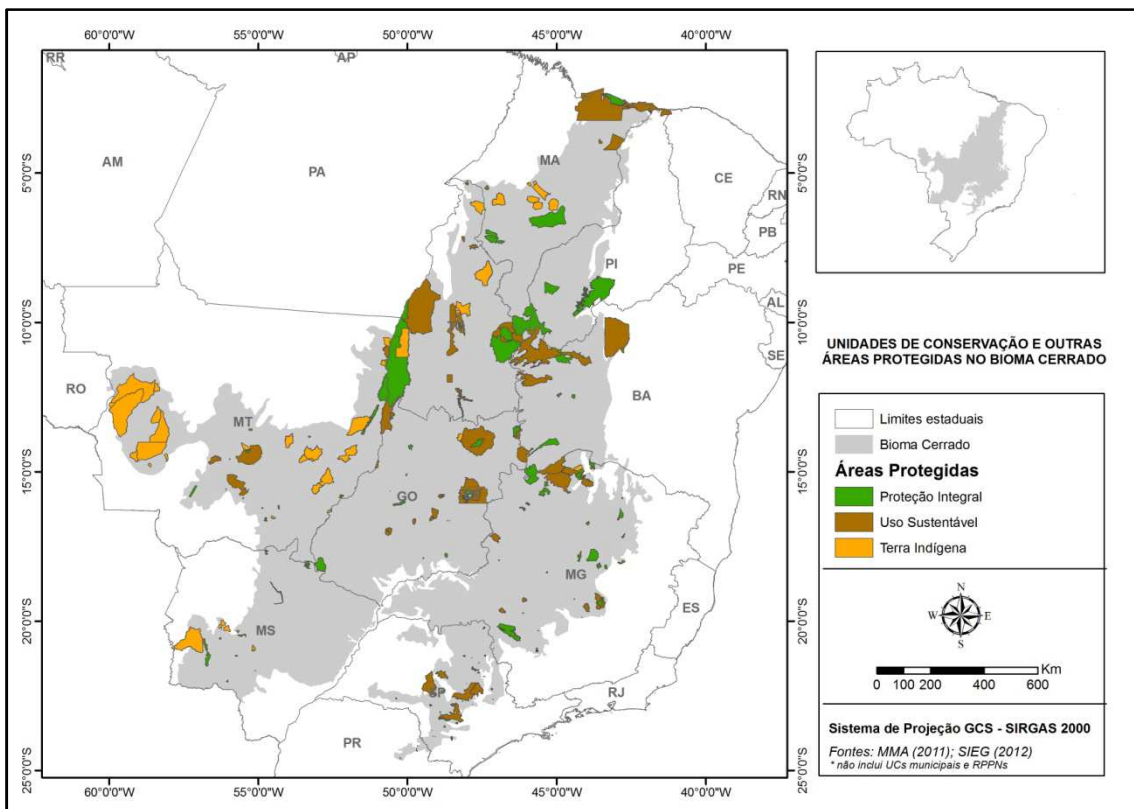


Figura 2. Áreas protegidas no bioma Cerrado. Fontes: MMA (2012); SIEG (2012).

O PNCV também se insere no corredor ecológico Paranã-Pirineus, composto por 45 municípios e que engloba uma rede de 17 UCs federais e 12 estaduais (MRS , 2009). Dentre as UCs e outras áreas protegidas na região do PNCV destacam-se a Área de Proteção Ambiental – APA do Pouso Alto, que circunda o Parque e abrange a totalidade do município de Alto Paraíso de Goiás e parte dos municípios de Cavalcante, Teresina de Goiás, Nova Roma e São João d’Aliança (GO); a Terra Indígena Avá Canoeiro (parte dos municípios de Minaçu e Colinas do Sul – GO), o território quilombola dos Kalungas (parte dos municípios de Cavalcante, Monte Alegre de Goiás, Arraias e Paranã – GO), além de uma série de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) (Figura 3).

O PNCV e parte de seu entorno, em especial sua porção leste (Figura 4), a partir de requerimento do Governo Federal Brasileiro e de avaliações técnicas e parecer da IUCN, foram reconhecidos em 2001 pela UNESCO como um Sítio do Patrimônio Natural Mundial (*World Heritage Natural Site*).

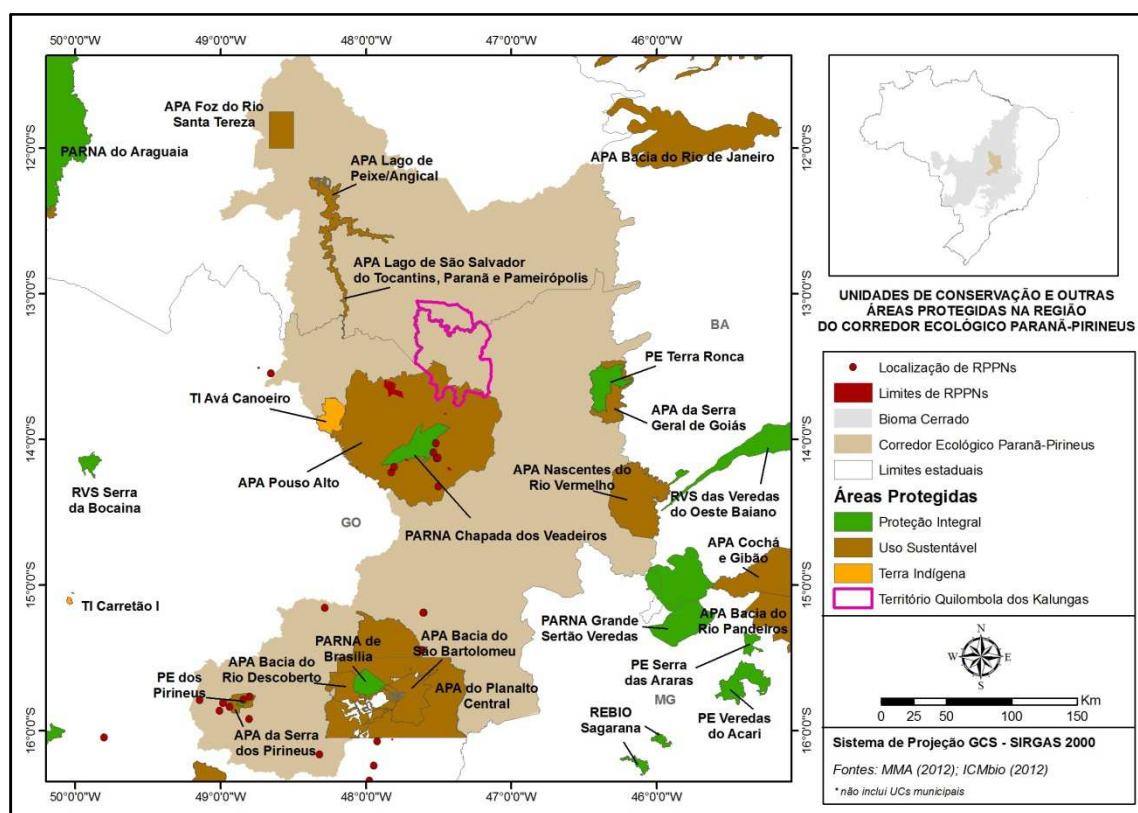


Figura 3. Áreas protegidas na região do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Fonte: MMA (2012); Banco de dados ICMBio (2012).

No caso específico do PNCV, a nomeação se deu em função do reconhecimento de sua importância como um ecossistema singular, como um refúgio de determinadas espécies de destaque quanto ao grau de ameaça ou endemismo e como um ambiente potencialmente afetado por mudanças climáticas futuras (BADMAN et al., 2008).

A Figura 4 mostra o atual limite do PNCV, sua área de ampliação em 2001 e os limites do Sítio do Patrimônio Natural Mundial.

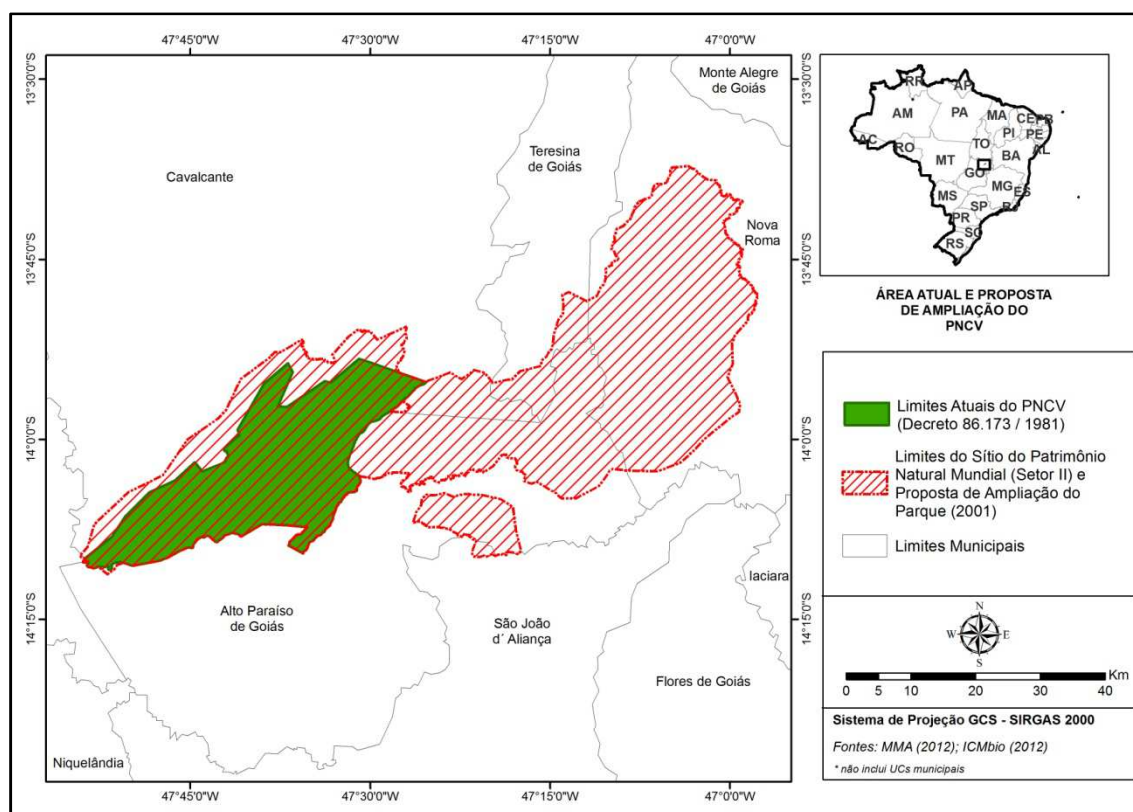


Figura 4. Área atual do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros de acordo com o Decreto em vigor (Decreto nº 86.173/1981), área de ampliação em 2001 (invalidada em 2003) e limites do Sítio do Patrimônio Natural Mundial – Setor II. Fonte: Banco de Dados Georreferenciados – ICMBio/MMA.

Entretanto, além dos critérios considerados acima, é necessário para o reconhecimento de Sítios do Patrimônio Natural Mundial que o local apresente condições de integridade e/ou autenticidade e que se demonstre um adequado sistema de proteção e manejo que garantam a manutenção destas condições ao longo do tempo (BADMAN et al., 2008).

Criado em 1961, com uma área de 625 mil hectares, o PNCV teve sua área reduzida para aproximadamente 172 mil hectares (em 1972), novamente reduzida para aproximadamente 65 mil hectares em 1981, posteriormente ampliada em 2001 (ano da nomeação do sítio pela UNESCO) para 235 mil hectares, e novamente reduzida para os atuais 65 mil hectares, em 2003 (Figura 4), em função do Mandado de Segurança do Supremo Tribunal Federal que desconstituiu o Decreto Presidencial de ampliação.

O presente trabalho procurou utilizar critérios considerados relevantes do ponto de vista do meio físico e biótico para a seleção de áreas prioritárias para conservação (ex.: habitats de espécies ameaçadas ou endêmicas, área de vida de grandes mamíferos, beleza cênica, alto grau de ameaça, alta fragilidade natural), tanto para a proposta de ampliação dos perímetros do PNCV como para a identificação de outras áreas de interesse no recorte geográfico estudado. Além destes critérios, outros foram incluídos ao final do processo de seleção, como a consideração de vetores de pressão antrópica.

2. Objetivos

Os objetivos do trabalho contemplados no presente relatório foram elaborar, através de dados secundários e aferições de campo, o diagnóstico dos aspectos naturais (bióticos e abióticos) e apresentar, mediante justificativa técnica, propostas de ampliação e/ou criação de Unidades de Conservação na região da Chapada dos Veadeiros (GO).

3. Área de abrangência

A área de abrangência do estudo compreendeu os municípios de Cavalcante, Teresina de Goiás, Nova Roma, Alto Paraíso e São João d'Aliança, no estado de Goiás (Figura 5). Entretanto, dependendo do tema abordado, o recorte espacial para o diagnóstico do meio natural apresenta recortes mais abrangentes (como o Estado de Goiás ou o bioma Cerrado) ou mais específicos (Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e seu entorno imediato).

Além desta diferenciação entre escalas de apresentação de resultados, foram identificadas diferentes demandas no que diz respeito ao detalhamento das áreas prioritárias para conservação dentro do recorte dos cinco municípios citados. Para as áreas localizadas no entorno imediato do PNCV, bem como no polígono de ampliação de 2001 e adjacências, a disponibilidade de dados sobre os meios biótico e abiótico é maior, devido à existência do Plano de Manejo desta UC. Por conseguinte, mapas, levantamentos de dados secundários e

informações coletadas em campo para o presente projeto compõem um banco de dados mais completo e detalhado nesta região, o que não ocorre para o restante da área de abrangência do estudo. Por sua vez, a prioridade pela delimitação de áreas para a ampliação do PNCV e/ou criação de UCs nas suas proximidades se justifica em função do histórico de reconhecimento desta região como Sítio do Patrimônio Natural Mundial. Desta forma, foram consideradas duas “escalas-foco” para a delimitação de áreas prioritárias para conservação no presente trabalho:

- 1) **“escala local”**: áreas próximas ao atual perímetro do PNCV e sua área de ampliação de 2001 (nesta escala o detalhamento dos polígonos procura ser mais específico, com delimitação dos limites buscando atributos naturais de fácil identificação em campo ou em bases cartográficas, como curvas de nível, rede hidrográfica, limite de propriedades, estradas, etc.). Os resultados do levantamento fundiário realizado no âmbito do presente projeto (TdR 2011.1125.00001-5) foram incorporados às análises nesta escala e contribuíram para a definição dos polígonos apresentados;
- 2) **“escala regional”**: demais áreas localizadas dentro dos cinco municípios considerados no estudo (nesta escala os polígonos são definidos de forma mais genérica, como um indicativo de regiões prioritárias para conservação).

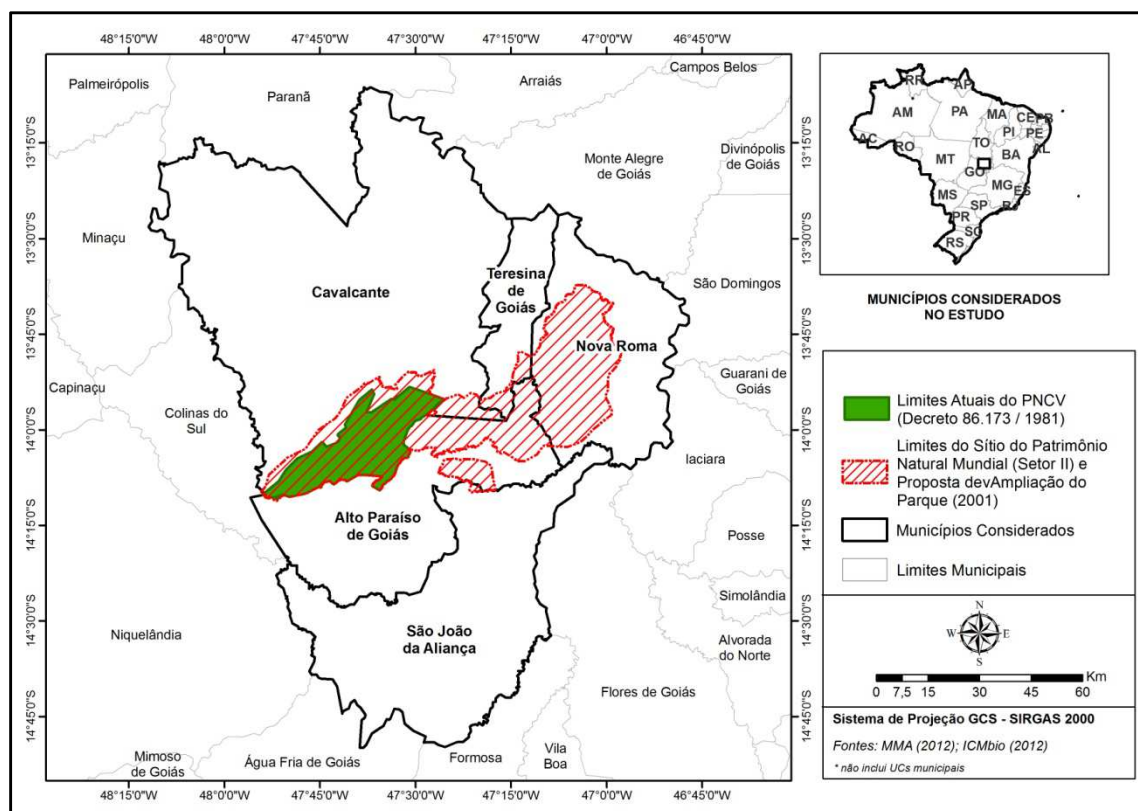


Figura 5. Recorte geográfico considerado na avaliação de áreas prioritárias para conservação.

4. Metodologia

4.1. Seleção de áreas prioritárias para conservação: algumas considerações conceituais e práticas

Diversos podem ser os métodos utilizados para a seleção de áreas prioritárias para a conservação de atributos naturais e culturais, culminando na delimitação de áreas a serem convertidas em UCs ou outras categorias de áreas protegidas. Normalmente estes métodos são baseados em critérios indicativos de singularidade como alta riqueza e/ou endemismo de espécies, presença de espécies ameaçadas de extinção, bom estado de conservação da vegetação, alta variabilidade ambiental, presença de atributos de grande beleza cênica e de elevada fragilidade natural, presença de áreas de interesse histórico e cultural, presença de sítios arqueológicos, entre outros (JENNINGS et al., 2003).

Após a identificação e combinação de critérios de interesse, em trabalhos de seleção de áreas prioritárias para conservação de atributos naturais, comumente são aplicadas análises de lacunas (revisão de Unidades de Conservação ou outras áreas protegidas já existentes e características bióticas/abióticas não contempladas nas mesmas), de complementaridade (identificação das áreas que complementem a rede de UCs já existentes, protegendo habitats e espécies antes não contemplados), e de insubstituibilidade (identificação e seleção de áreas de características excepcionais não encontradas em qualquer outro local, nichos singulares para determinadas espécies de interesse, por exemplo) (MARGULES; PRESLEY, 2000; SARKAR et al., 2002; WILLIAMS et al., 2002). Seja qual for o procedimento adotado, a estratégia para a seleção de áreas prioritárias para a conservação envolve necessariamente o estabelecimento de prioridades e hierarquizações (SCARAMUZZA et al., 2008) e é focada principalmente na busca de regiões que conservem elevada biodiversidade e/ou estejam sob algum grau de ameaça.

Diversos são os exemplos de trabalhos sobre seleção de áreas prioritárias para conservação que utilizam uma ou mais abordagens mencionadas acima. Todos, entretanto, citam a carência de inventários biológicos para subsidiar os estudos (DINIZ-FILHO et al., 2009; SCARAMUZZA et al., 2008; MRS, 2009; COUTO et al., 2010; BADMAN, 2008). De fato, embora atributos do meio físico sejam geralmente de mais fácil levantamento e visualização, dados sobre o meio biótico, especialmente os relacionados à fauna, normalmente são escassos ou

não se encontram disponíveis em bancos de dados para diversas localidades, como no caso de várias regiões do Brasil.

Uma das estratégias para contornar este problema é a inferência sobre áreas com alta riqueza de espécies de fauna ameaçadas de extinção através da análise de combinações entre atributos relacionados à vegetação (fitofisionomias) e ao meio físico (especialmente clima e parâmetros de geodiversidade), seja via simples sobreposição de polígonos, seja via modelagem de nicho ecológico (CHEN; PETERSON, 2002; GARCIA, 2006). Este tipo de estratégia de trabalho é normalmente aplicada em macro-escalas (grandes regiões, países, Estados, biomas), onde o grau de incerteza sobre os dados bióticos é elevado, a alteração no cenário de uso do solo é extremamente dinâmica e o foco do estudo é encontrar, de forma mais objetiva possível, indicativos de locais prioritários para conservação para direcionar políticas públicas.

Exemplos deste tipo de abordagem e escala de atuação, especificamente aplicados ao bioma Cerrado, podem ser vistos em Diniz-Filho et al. (2009), Scaramuzza et al. (2008) e Couto et al. (2010). Utilizando o bioma Cerrado como um modelo de estudo, Diniz-Filho et al. (2009) aplicaram conceitos da Biogeografia da Conservação para delimitarem áreas prioritárias para conservação. Os autores mapearam as extensões de ocorrência de anfíbios anuros, répteis da ordem *Squamata*, aves e mamíferos terrestres, utilizando uma área mínima mapeável (célula) de 1° de latitude por 1° de longitude, obtendo a riqueza de espécies através da sobreposição de células. Para cada célula, foram obtidas variáveis climáticas e ambientais (balanço energia-água, evapotranspiração potencial, temperatura média anual, Índice de Vegetação “Enhanced”, coeficiente de variação de temperatura e variação de elevação), a fim de relacioná-las à variação na riqueza ou diversidade beta. Variáveis socioeconômicas também foram levantadas para cada célula, procurando obter padrões de ocupação humana do bioma (áreas com maior ou menor pressão antrópica) e relacioná-los com padrões de riqueza e diversidade beta. Os resultados mostraram que locais de maior riqueza e diversidade beta variam para cada grupo avaliado, havendo uma baixa correlação entre ocupação humana e riqueza e diversidade beta, com exceção dos anfíbios, esta provavelmente causada pelo baixo conhecimento da biodiversidade deste grupo. Através da análise de insubstituibilidade pelo programa SITES v.1.0 (POSSINGAHAM et al., 2000, apud DINIZ-FILHO et al., 2009), os autores encontraram locais prioritários para cada grupo, sendo esta etapa seguida da análise de lacunas e complementaridade, considerando 33 unidades de conservação de proteção integral do bioma, com áreas superiores a 10.000 ha, alocadas em 26 células. Mais uma vez os resultados mostraram diferentes locais a serem conservados em função do grupo avaliado.

Uma importante conclusão do estudo de Diniz-Filho et al. (2009) para o presente trabalho foi a correlação entre a distribuição dos quatro grupos avaliados e a estrutura fitofisiográfica, mesmo em escalas mais generalizadas. De acordo com os autores, quanto maior o nível de detalhe do mapeamento fitofisiográfico, maior esta correlação.

Os trabalhos de Couto et al. (2010) e Scaramuzza et al. (2008) tem como recorte espacial o estado de Goiás, porém se utilizam de diferentes unidades mínimas mapeáveis para a seleção de áreas prioritárias para conservação.

Scaramuzza et al. (2008) se basearam na identificação de “objetos de conservação”, isto é, atributos que refletiam diferentes aspectos relacionados à biodiversidade e considerados relevantes para a escolha de áreas para conservação (unidades fisiogeomorfológicas, áreas inundáveis e distribuição de espécies endêmicas e ameaçadas), impondo metas quantitativas a serem alcançadas para os objetos selecionados e procedendo a análise da representatividade das UCs existentes, análise de custos e oportunidades e definição de prioridades na escolha de áreas para conservação. Os autores utilizaram softwares de suporte à decisão acoplados a sistema de informações geográficas para mapear opções de áreas para conservação a fim de atingir metas pré-estabelecidas para objetos de conservação. Como mínima área mapeável, neste trabalho denominada de “unidades de planejamento” (UP), adotaram hexágonos de tamanho de 10.000 ha (compatíveis com a escala de 1:250.000), a fim de uniformizar a representação da distribuição geográfica dos diferentes objetos de conservação considerados.

A partir de estimativas de densidades de espécies e da definição de um número mínimo de indivíduos por espécie (população mínima viável), os autores definiram a área mínima para a conservação de espécies-alvo (espécies endêmicas e ameaçadas: criticamente em perigo, em perigo e vulneráveis), considerando 80 espécies (3 répteis, 14 anfíbios, 32 aves e 31 mamíferos). As metas de conservação foram também estabelecidas em função do grau de ameaça de cada espécie, priorizando as de maior ameaça. Posteriormente foi realizada a análise de insubstituibilidade (probabilidade com que uma UP tenha que ser protegida para que as metas sejam atingidas), seguida da análise de lacunas para identificar áreas já protegidas (proteção integral e uso sustentável) que contemplassem os objetos de conservação e as metas definidas. Os autores também consideraram ameaças e oportunidades nas análises, inserindo como ameaças a proximidade dos hexágonos a manchas urbanas, malha viária e uso do solo com agricultura e pastagem, e como oportunidades a proximidade dos hexágonos a UCs, remanescentes de vegetação nativa e Terras Indígenas (TI), sendo essas variáveis avaliadas via *buffers* ao redor das UPs. Após a obtenção das UPs de interesse, estas

foram hierarquizadas a partir da avaliação da fragmentação dos habitats, medida pela relação área/perímetro dos fragmentos, com prioridade para UPs com os maiores valores para esta relação.

Como resultado do trabalho, os autores encontraram núcleos de UPs distribuídos por diversas regiões do estado de Goiás. Destaca-se, para o presente trabalho, a região da Chapada dos Veadeiros, especialmente as áreas a sudeste do PNCV (municípios de Alto Paraíso de Goiás e parte de São João d'Aliação), onde foram encontradas regiões totalmente insubstituíveis e com recomendação de criação de UCs de proteção integral (Figura 6).

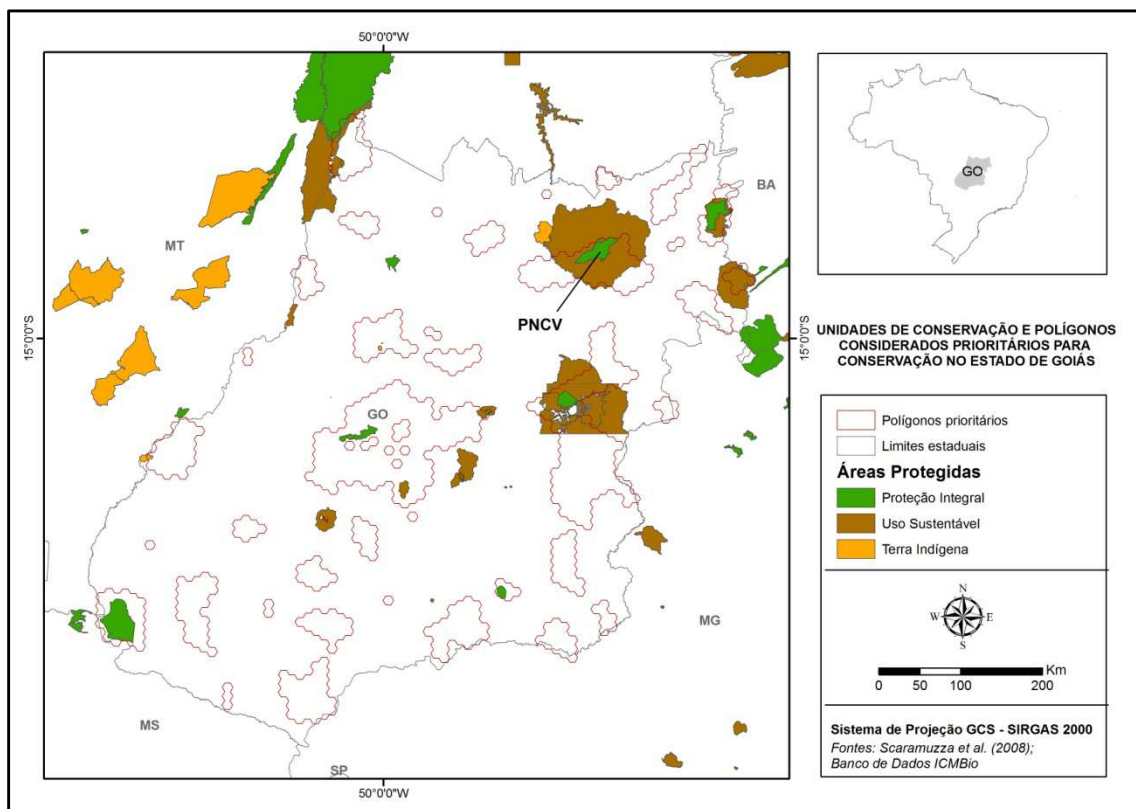


Figura 6. Hexágonos considerados prioritários para conservação por Scaramuzza et al. (2008) para o Estado de Goiás. Fonte: Adaptado de Scaramuzza et al. (2008); banco de dados ICMBio.

Por sua vez, Couto et al. (2010) propuseram um método para seleção de áreas prioritárias para conservação baseado essencialmente na qualidade e viabilidade ecológica das áreas de vegetação remanescente do Cerrado goiano, utilizando como unidade de avaliação bacias hidrográficas com tamanho mínimo de 9.500 ha, ao invés das unidades fixas (hexágonos) utilizados por Scaramuzza et al. (2008). Esta abordagem, de acordo com os autores, valoriza a

conectividade entre fragmentos de vegetação nativa e a aplicação prática da proposta, em função da legalidade do uso das bacias hidrográficas como unidade de gestão.

Os autores justificam a escolha da área mínima de 9.500 ha por três razões: por ser uma área compatível com a área de vida de algumas espécies de mamíferos ameaçados de extinção, por haver uma grande concentração de bacias hidrográficas entre 9.500 e 10.000 ha no estado, e por esta ser uma unidade viável de gerenciamento sob o ponto de vista governamental. Foram considerados como critérios para a escolha de áreas prioritárias para conservação: ambientes ripários (*buffers* de 100 metros ao redor dos cursos d'água), fragmentos de vegetação nativa acima de 1.000 ha, dados pontuais de presença de espécies de fauna e flora (como fatores ambientais), preço da terra, PIB (Produto Interno Bruto) e IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) por bacia hidrográfica e malha viária (como fatores de pressão antrópica). Utilizando um modelo de programação não-linear que minimiza as variáveis preço da terra, PIB, IDH, inserção de rodovia, razão perímetro/área do fragmento e distância entre as áreas a serem conservadas e maximiza as variáveis área de buffer e de remanescente e a distância de saída da sub-região, o algoritmo encontra “índices de importância” da inclusão dos fragmentos e seleciona bacias prioritárias. Os resultados obtidos concordam com os hexágonos encontrados por Scaramuza et al. (2008) no que diz respeito às bacias com alto nível de importância, em função da prevalência de grandes áreas de vegetação nativa com baixo grau de fragmentação na região nordeste do estado, onde se localiza o PNCV e os cinco municípios foco do presente estudo.

De maneira geral, os trabalhos mencionados acima, bem como outros realizados com o objetivo de definir áreas prioritárias para a conservação, incluindo o realizado no âmbito do projeto “Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do Bioma Cerrado” (MMA 2007) (Figura 7), utilizam-se de modelos de decisão multi-critérios com combinação de diversas ferramentas, comumente fazem uso de consultas a especialistas em uma ou mais etapas de execução e são aplicáveis em macro-escala.

O presente trabalho se constitui num refinamento dos estudos citados acima no que diz respeito à escala de trabalho, uma vez que a essência da busca por áreas prioritárias para conservação se mantém a mesma: definição de objetos de conservação (espécies, ambientes) a serem protegidos, análise de insubstituibilidade, lacunas, complementaridade, conectividade entre remanescentes, entre outros aspectos. A principal diferença em relação aos trabalhos citados é, portanto, o detalhamento no mapeamento dos objetos de conservação (especialmente os relacionados ao meio físico), devido à área de estudo ser mais restrita (5

4.2.Meio físico

4.2.1. Clima

A caracterização dos aspectos climáticos foi realizada por meio de consulta bibliográfica, sendo o Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (MRS, 2009), o principal documento utilizado para aquisição de dados.

4.2.2. Hidrografia

Na caracterização e diagnóstico das bacias hidrográficas e sua rede hidrográfica (rios e lagos) o principal documento utilizado foi o relatório “Bacia Hidrográfica do Alto Tocantins: retrato e reflexões” (FERREIRA & TOKARSKI, 2007). Dados secundários, cartas topográficas e modelos digitais de elevação foram utilizados como base para a delimitação das bacias hidrográficas e rede de hidrográfica. Os arquivos vetoriais da rede hidrográfica foram adquiridos junto ao banco de dados de geodiversidade, no site da CPRM (2006). Os limites das bacias e sub-bacias hidrográficas foram gerados por meio de vetorização analógica, utilizando o *software* ArcGIS 9.3®.

4.2.3. Geomorfologia

4.2.3.1. Hipsometria

A caracterização hipsométrica da área foi realizada a partir do tratamento digital do modelo digital de elevação do SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission), disponibilizados pela EMBRAPA (www.relevobr.cnpm.embrapa.br).

A análise da hipsometria da região possibilitou a seleção de faixas de altitude restritivas à ocorrência de espécies de fauna consideradas na seleção de áreas prioritárias para conservação. As faixas foram definidas principalmente para algumas espécies de aves e encontram-se descritas no item 4.2.2. Além disso, puderam ser visualizadas as áreas em altitudes superiores a 1200 metros, que segundo a política florestal do Estado de Goiás, Lei nº 12.596, de 14 de março de 1995 (BRASIL, 1995), devem ser consideradas como APP (Área de Preservação Permanente).

4.2.3.2. Declividade

A inclinação das vertentes tem importante papel na escultura da superfície terrestre, favorecendo ou não a ação dos processos morfogenéticos, como a erosão linear e os movimentos de massa. Portanto, a determinação e caracterização das classes de declividade dos terrenos podem contribuir para a definição de áreas naturalmente mais frágeis a ação desses processos morfogenéticos e áreas naturalmente mais estáveis.

Para isso, a inclinação das vertentes foi classificada segundo orientação de EMBRAPA (2006), sendo: 0 a 3 % (plano a quase plano); 3 a 8% (suave ondulado); 8 a 20% (ondulado); 20 a 45% (fortemente ondulado); 45 a 75% (montanhoso/escarpado); maior que 75% (fortemente montanhoso/escarpado). Além dessas classes, optou-se por utilizar a classe de 30%, por se tratar de um grau de inclinação onde os processos morfogenéticos já atuam com maior intensidade, sendo também o limite utilizado em projetos de planejamento urbano e atividades agrícolas extensivas (Ross, 1990). Para a seleção de áreas prioritárias para conservação, polígonos onde a inclinação das vertentes foi superior a 30% foram selecionados como um filtro de restrição de hábitat para espécies da fauna que necessitam de ambientes com ocorrência de cachoeiras, corredeiras e escarpas abruptas (ver mais detalhes no item 4.2.2).

4.2.3.3. Domínios Geomorfológicos e Padrões de Relevô

Utilizou-se para a caracterização geomorfológica da região, a compartimentação do território adotada pela CPRM (2006), que abarca quatro grandes domínios geomorfológicos, baseada no processo atuante (agração ou denudação) e nos litotipos presentes.

4.2.4. Geodiversidade

Segundo conceito de Owen et al. (2005), *“Geodiversidade é a variação natural (diversidade) da geologia (rochas, minerais, fósseis, estruturas), geomorfologia (formas e processos) e solos. Essa variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos faz com que essas rochas, minerais, fósseis e solos sejam o substrato para a vida na Terra. Isso inclui suas relações, propriedades, interpretações e sistemas que se inter-relacionam com a paisagem, as pessoas e culturas”*.

O conhecimento da geodiversidade amplia as possibilidades de melhor conhecer os recursos minerais, os riscos geológicos e as paisagens naturais inerentes a uma determinada região composta por tipos específicos de rochas, relevo, solos e clima. Dessa forma, a partir do mapa de geodiversidade obtém-se um diagnóstico integrado dos aspectos do meio físico, suas aptidões e restrições, bem como os impactos advindos de seu uso inadequado. Por fim, o conhecimento da geodiversidade implica a planejadores e administradores uma melhor visão do tipo de aproveitamento e do uso mais adequado para determinada área ou região (SILVA et al., 2008).

Nesse contexto, o uso do Mapa Geodiversidade do Estado de Goiás (CPRM, 2006), em ambiente SIG, possibilitou o diagnóstico dos temas geologia, geomorfologia e pedologia de forma integrada.

4.3. Meio biótico

4.3.1. Vegetação

O mapeamento das fitofisionomias e usos do solo nos cinco municípios considerados no estudo foi feito com base em duas fontes de dados principais: o mapa de uso do solo e cobertura vegetal do Estado de Goiás, disponível no site do SIEG - Sistema Estadual de Estatística e Informações Geográficas de Goiás (<http://www.sieg.go.gov.br/>) e o mapa de desmatamento do bioma Cerrado, disponível no site do MMA - Ministério do Meio Ambiente (<http://www.mma.gov.br/>).

O primeiro provém do projeto “Determinação de áreas prioritárias para unidades de preservação - Cons. Imagem/WWF - EMBRAPA-IBGE” (<http://www.sieg.go.gov.br/>), confeccionado em 2006 e disponibilizado em formato *shapefile* (.shp), em mapeamento compatível com a escala 1:250.000.

O segundo, também disponibilizado em formato *shapefile* e em escala 1:250.000, advém do Programa de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite, resultado do acordo de cooperação entre o MMA e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em 2008. Este mapa usa como referência os Mapas de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros, produzidos pelo MMA/PROBIO - Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira, cujo ano-base das

imagens LANDSAT foi o de 2002, em escala de 1:250.000. O mapa de remanescentes do Bioma Cerrado aqui utilizado foi o atualizado para os anos de 2009-2010.

Em uma comparação de ambos os mapas com imagens de satélite da Digital Globe de diferentes datas (Google Earth[®]) e de imagens Ikonos do ano de 2008 (com resolução espacial de 1 metro) e RapidEye de 2009/2010 (com resolução espacial de 5 metros) da região do PNCV, disponibilizadas pelo ICMBio, constatou-se uma maior compatibilidade entre os limites dos polígonos e as imagens para o mapa do desmatamento do Cerrado do MMA. Entretanto, este apenas dispunha na legenda as categorias “vegetação nativa” e “uso antrópico”. A solução encontrada no presente trabalho foi o cruzamento de ambos os mapas via Sistema de Informações Geográficas (software ArcGis 9.3[®]), gerando um mapa com os limites dos polígonos advindos do mapa do MMA e a legenda do mapa do SIEG. A Tabela 1 mostra a conversão da legenda do mapa do SIEG, que utiliza a nomenclatura do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1992), para a legenda adotada no presente trabalho (RIBEIRO; WALTER, 2008). Inconsistências entre polígonos, como por exemplo ocorrência de usos antrópicos advindos do mapa do SIEG em polígonos classificados como de “vegetação nativa” no mapa do desmatamento do Cerrado, foram corrigidas a partir de verificação de imagens do Google Earth mais atualizadas (para polígonos maiores). Polígonos menores e bordas com este tipo de problema foram englobados nos polígonos de “vegetação nativa”.

Tabela 1. Conversão das categorias de legenda (fitofisionomias e usos do solo) do IBGE (1992) para Ribeiro & Walter (2008).

Classificação IBGE	Classificação (Ribeiro; Walter, 2008)
Floresta Estacional Decidual Submontana (faciação calcárea)	Mata Seca Decídua (MSD)
Floresta Estacional Decidual Submontana (faciação calcárea) + Savana Florestada	Mata Seca Decídua + Cerradão (MSD+C)
Floresta Estacional Semidecidual Submontana (faciação calcárea) + Savana Florestada	Mata Seca Semidecídua + Cerradão (MSS+C)
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial + Savana Florestada	Mata Seca Sempre-Verde + Cerradão (MSSV+C)
Savana Florestada + Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria	Cerradão + Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria (C+Csr sMG)
Savana Florestada + Floresta Estacional Decidual Submontana	Cerradão + Mata Seca Semidecídua (C+MSS)
Savana Florestada + Floresta Estacional Decidual Submontana (faciação calcárea)	Cerradão + Mata Seca Semidecídua (C+MSS)
Savana Florestada + Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	Cerradão + Mata Seca Sempre-Verde (C+MSSV)
Savana Florestada + Floresta Estacional Semidecidual Submontana (faciação calcárea)	Cerradão sem Mata de Galeria + Mata Seca Semidecídua (C sMG+MSS)

Classificação IBGE	Classificação (Ribeiro; Walter, 2008)
Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria	Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria (Csr sMG)
Savana Arborizada com Floresta-de-Galeria	Cerrado sentido restrito com Mata de Galeria (Csr cMG)
Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria + Savana Florestada	Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Cerradão (Csr sMG)
Savana Arborizada com Floresta-de-Galeria + Savana Florestada	Cerrado sentido restrito com Mata de Galeria + Cerradão (Csr cMG+C)
Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria + Savana Parque sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados)	Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Parque de Cerrado sem Mata de Galeria (Csr sMG+P sMG)
Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria + Savana Parque sem Floresta-de-Galeria (terrenos mal drenados)	Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Parque de Cerrado sem Mata de Galeria (Csr sMG+P sMG)
Savana Arborizada com Floresta-de-Galeria + Savana Parque sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados)	Cerrado sentido restrito com Mata de Galeria + Parque de Cerrado sem Mata de Galeria (Csr cMG+P sMG)
Savana Arborizada com Floresta-de-Galeria + Savana Parque com Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados)	Cerrado sentido restrito com Mata de Galeria + Parque de Cerrado com Mata de Galeria (Csr cMG+ P cMG)
Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria + Floresta Estacional Decidual Submontana	Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Mata Seca Decídua (Csr sMG+MSD)
Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria + Floresta Estacional Decidual Montana	Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Mata Seca Decídua (Csr sMG+MSD)
Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria + Floresta Estacional Decidual Submontana (faciação calcárea)	Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Mata Seca Semidecídua (Csr sMG+MSS)
Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria + Floresta Estacional Semidecidual Submontana (faciação calcárea)	Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Mata Seca Semidecídua (Csr sMG+MSS)
Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria + Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Mata Seca Sempre-Verde (Csr sMG+MSSV)
Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria + Savana Florestada + Savana Parque sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados)	Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Cerradão + Parque de Cerrado (Csr sMG + C +P)
Savana Parque sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados)	Parque de Cerrado sem Mata de Galeria (P sMG)
Savana Parque com Floresta-de-Galeria (terrenos mal drenados)	Parque de Cerrado com Mata de Galeria (P cMG)
Savana Parque sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados) + Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria	Parque de Cerrado sem Mata de Galeria + Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria (P sMG+Csr sMG)
Savana Parque sem Floresta-de-Galeria (terrenos mal drenados) + Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria	Parque de Cerrado sem Mata de Galeria + Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria (P sMG+Csr sMG)
Savana Parque com Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados) + Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria	Parque de Cerrado com Mata de Galeria + Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria (P cMG+Csr sMG)

Classificação IBGE	Classificação (Ribeiro; Walter, 2008)
Savana Parque com Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados) + Savana Arborizada com Floresta-de-Galeria	Parque de Cerrado com Mata de Galeria + Cerrado sentido restrito com Mata de Galeria (P+Csr cMG)
Savana Parque sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados) + Savana gramíneo-lenhosa sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados)	Parque de Cerrado sem Mata de Galeria + Campo Sujo sem Mata de Galeria (P sMG+CS sMG)
Savana Parque com Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados) + Savana gramíneo-lenhosa sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados)	Parque de Cerrado com Mata de Galeria + Campo Sujo sem Mata de Galeria (P cMG+CS sMG)
Savana Parque sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados) + Floresta Estacional decidual Submontana (faciação calcárea)	Parque de Cerrado sem Mata de Galeria + Mata Seca Decídua (P sMG+MSD)
Savana Parque sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados) + Savana Arborizada sem Floresta-de-Galeria + Savana gramíneo-lenhosa sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados)	Parque de Cerrado sem Mata de Galeria + Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Campo Sujo sem Mata de Galeria (P sMG+Csr sMG+ CS sMG)
Savana Parque com Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados) + Savana Arborizada com Floresta-de-Galeria Savana gramíneo-lenhosa sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados)	Parque de Cerrado com Mata de Galeria + Cerrado sentido restrito com Mata de Galeria + Campo Sujo sem Mata de Galeria (P cMG+Csr cMG+ CS sMG)
Savana Parque sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados) + Savana gramíneo-lenhosa sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados) + Savana Arborizada com Floresta-de-Galeria	Parque de Cerrado sem Mata de Galeria + Campo Sujo sem Mata de Galeria + Cerrado sentido restrito com Mata de Galeria (P sMG+CS sMG+Csr cMG)
Savana Parque com Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados) + Savana gramíneo-lenhosa sem Floresta-de-Galeria (terrenos bem drenados) + Savana Florestada	Parque de Cerrado com Mata de Galeria + Campo Sujo sem Mata de Galeria + Cerradão (P cMG+CS sMG+C)
Área urbana ou núcleo rural	Área urbana ou núcleo rural
Cultura anual	Cultura Anual
Cultura em pivô central	Cultura Anual
Pastagem	Pastagem
Reflorestamento	Reflorestamento
Mineração	Mineração
Água	Água

Após a conversão das legendas e da adequação dos polígonos, foi feita a aferição de campo dos usos do solo e das principais fitofisionomias encontradas no entorno do PNCV, mais precisamente nas bacias do Rio dos Couros, do Rio Macaquinho, nas nascentes do Rio Tocantinzinho até seu encontro com o Rio dos Couros (ao sul do PNCV), na bacia do Rio das Pedras, na área de ampliação do PNCV de 2001 e na borda norte do PNCV. A Figura 8 mostra o percurso realizado via sobrevoo de helicóptero nos dias 7 e 9 de agosto de 2012.

Uma vez que a aferição de campo se concentrou nas áreas próximas ao perímetro do PNCV e que as imagens orbitais de alta resolução cobrem apenas estas regiões, os polígonos de uso do solo e fitofisionomias já disponíveis (SIEG) para os cinco municípios não foram refeitos ou detalhados, apenas conferidos. Essa conferência buscou principalmente a

identificação de fitofisionomias de interesse para a conservação já identificadas anteriormente (como por exemplo as áreas identificadas como Mata Seca).

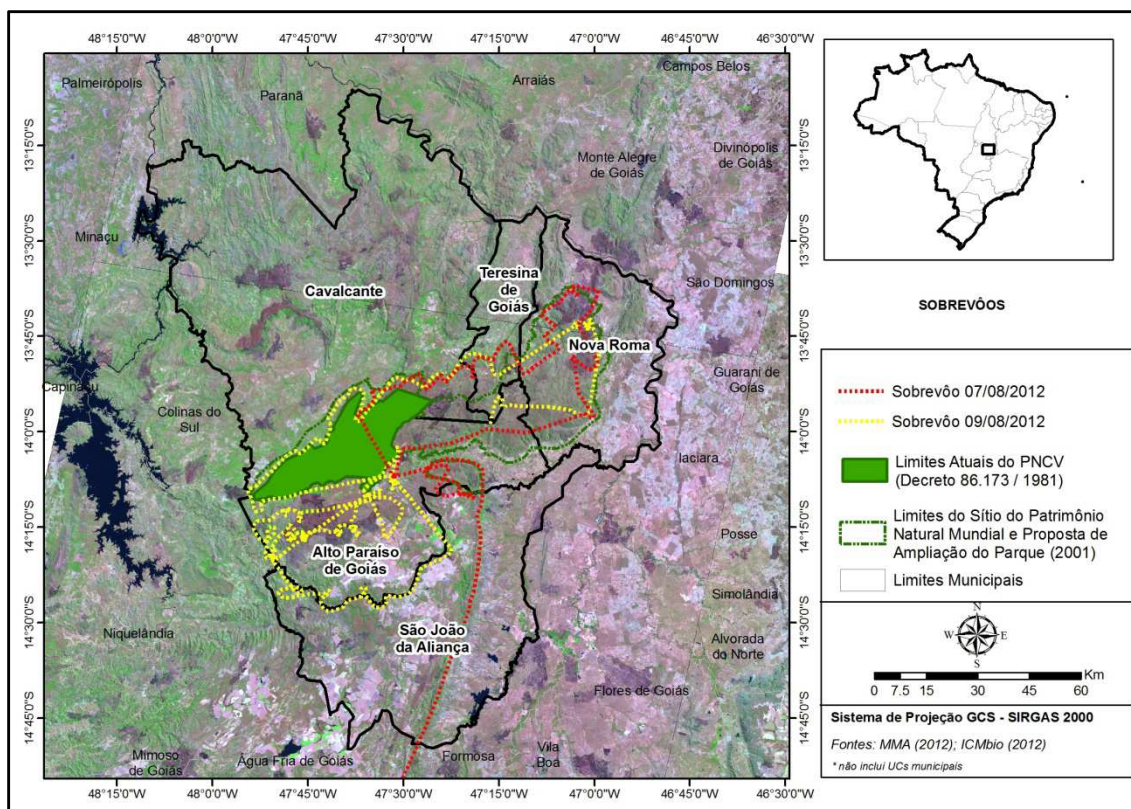


Figura 8. Percursos dos sobrevôos realizados para aferição de padrões fitofisionômicos e usos do solo.

Além das formações de vegetação que ocorrem no recorte geográfico de estudo foram levantadas as espécies ameaçadas de extinção na Instrução Normativa do MMA (BRASIL, 2008) e na lista vermelha do Centro Nacional de Conservação da Flora - Jardim Botânico do Rio de Janeiro (CNCFlora), com ocorrência prevista para área alvo do trabalho.

A estratégia da utilização de espécies ameaçadas e endêmicas como alvo para as análises se baseia no fato de que, por receberem maior atenção e prioridade para conservação, possuem maior disponibilidade de informação e conhecimento acumulado em relação à delimitação de sua distribuição geográfica e área de ocorrência. Trabalhos de inventários de boa qualidade, até mesmo para grupos biológicos bem conhecidos como os vertebrados terrestres e plantas arbóreas são escassos, conferindo pouca confiabilidade em análises que utilizam a sobreposição de polígonos para toda a comunidade destes grupos, especialmente para biomas megadiversos como os de regiões tropicais.

Para a obtenção de polígonos prioritários para a flora, foram consideradas as espécies ameaçadas (categorias CR – Criticamente em perigo; EN - Em perigo; VU – Vulnerável). Cada espécie foi descrita buscando correlacionar suas preferências de habitats às formações fitofisionômicas pertencentes ao mapa de fitofisionomias e uso do solo elaborado para o presente estudo (ver Tabela 1). Na ausência de algumas fitofisionomias de interesse para determinadas espécies, devido à escala generalizada do mapa utilizado, as áreas de ocorrência foram definidas por inferência (fitofisionomia mais próxima em termos de cobertura vegetal proporcionada ou características como presença de espécies comuns da flora regional). Na impossibilidade de se utilizar este procedimento, as espécies eram desconsideradas no mapa de ocorrência, porém descritas no presente documento como espécies de interesse para conservação na região. Desta forma, três das 21 espécies de flora consideradas não puderam ser incluídas nas análises quanto aos habitats de ocorrência (*Diplososon hatschachii*, *Hyptis paneoides*, *Phragmipedium vittatum*).

Como regra geral para o mapeamento de polígonos de ocorrência de espécies da flora, foram considerados os polígonos das fitofisionomias que ocorriam como primeira categoria na unidade de mapeamento para as fitofisionomias de Cerrado sentido restrito e Parque de Cerrado (ex.: Parque de Cerrado sem Mata de Galeria + Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria foi considerado apenas como Parque de Cerrado). Para as fitofisionomias Cerradão, Mata Seca e Campo Sujo, foram consideradas todas as unidade de mapeamento onde as mesmas ocorriam em qualquer posição (principal ou secundária) (ex.: Parque de Cerrado sem Mata de Galeria + Mata Seca Decídua foi considerado nos polígonos de Mata Seca). Para as espécies que ocorriam preferencialmente em Matas de Galeria, embora as mesmas se concentrem ao redor dos corpos hídricos, foram considerados todos os polígonos onde esta fitofisionomia ocorria associada a qualquer outra. No caso de espécies que ocorriam em Campo Limpo ou Campo Rupestre (fitofisionomias campestres), os polígonos selecionados se referem à fitofisionomia de Campo Sujo.

Os polígonos de ocorrência de cada espécie (de acordo com as fitofisionomias), em formato vetorial (*shapefile*), foram convertidos para formato raster (.TIF), com pixel de 100 X 100 m. Após esta conversão, os polígonos foram sobrepostos e somados, gerando um mapa de acúmulo de espécies de interesse de flora dentro do recorte utilizado no presente estudo (5 municípios).

Deve-se ressaltar que a estratégia de utilização de polígonos de fitofisionomias para o mapeamento da ocorrência potencial de espécies foi adotada em detrimento da utilização de pontos de ocorrência das espécies, devido à escassez de inventários (pontos de ocorrência) nessa escala de avaliação.

4.3.2. Fauna: vertebrados terrestres

Assim como para vegetação, o levantamento de dados secundários de fauna teve como foco a busca de espécies que pudessem fundamentar critérios para a seleção de áreas prioritárias para conservação. Como uma primeira abordagem, procedeu-se uma análise do bioma Cerrado como todo, a fim de situar a região do PNCV e os municípios considerados no estudo no que diz respeito às áreas de ocorrência de determinados táxons pertencentes ao grupo dos vertebrados terrestres (aves, mamíferos, anfíbios anuros e répteis *Squamata*). Foram consideradas espécies que se encontram sob ameaça de acordo com a lista da IUCN, nas categorias: CR – Criticamente em perigo; EN - Em perigo; VU – Vulnerável. Os polígonos de ocorrência de cada espécie, em formato vetorial (*shapefile*), foram compilados do *website* da IUCN (<http://www.iucnredlist.org>) e convertidos para formato raster (.TIF), com pixel de 1 X 1 km. Após esta conversão, os polígonos para cada grande grupo (aves, mamíferos e herpetofauna) foram sobrepostos e somados, gerando um mapa de acúmulo de espécies ameaçadas, bem como um mapa de acúmulo de espécies reunindo esses grupos dentro do bioma Cerrado.

Após a obtenção destes mapas para a escala do bioma, procedeu-se a análise da região de estudo (5 municípios) (Figura 5). Para esta análise optou-se por definir as características das espécies de interesse (considerando os mesmos níveis de ameaça citados anteriormente) no que diz respeito ao seu habitat e relacioná-las com as fitofisionomias e atributos do meio físico presentes na região (especialmente faixas de altitude e posições topográficas específicas). Para tanto, além da lista de espécies ameaçadas da IUCN, foram associadas as espécies da Lista Nacional das Espécies Ameaçadas de Extinção (MACHADO et al., 2008) e as espécies endêmicas do Cerrado (COLLI et al., 2002; REIS et al., 2006; BIRDLIFE, 2012;)

Assim como para a flora, cada espécie foi descrita buscando correlacionar suas preferências de habitats às formações fitofisionômicas pertencentes ao mapa de fitofisionomias e uso do solo elaborado para o presente estudo. Na ausência de algumas fitofisionomias de interesse para determinadas espécies, devido à escala generalizada do mapa utilizado, as áreas de ocorrência foram definidas por inferência. Na impossibilidade de se utilizar este procedimento, as espécies eram desconsideradas no mapa de ocorrência, porém descritas no presente documento como espécies de interesse para conservação na região. Este foi o caso das espécies que ocorriam em ambientes de Veredas e Campos Úmidos, que não puderam ser delimitados nesta escala de mapeamento, porém estão presentes na região como

pequenos polígonos associados a outras fitofisionomias preponderantes. Desta forma, uma das 27 espécies de aves (*Tigrisoma fasciatum*), três das 24 espécies de mamíferos (*Lonchospbylla dekeyseri*, *Pseudoryzomys simplex*, *Leopardus wiedii*) e duas das seis espécies de anfíbios consideradas (*Bokermannohyla pseudopseudis*, *Odontophrynus salvatori*) não puderam ser incluídas nas análises quanto aos habitats de ocorrência. Para répteis *Squamata*, todas as nove espécies consideradas foram mapeadas.

O mesmo procedimento descrito para a flora foi feito para o mapeamento de polígonos de ocorrência de espécies da fauna, isto é, foram considerados os polígonos das fitofisionomias que ocorriam como primeira categoria na unidade de mapeamento para as fitofisionomias de Cerrado sentido restrito e Parque de Cerrado. Para as fitofisionomias Cerradão, Mata Seca e Campo Sujo, foram consideradas todas as unidade de mapeamento onde as mesmas ocorriam em qualquer posição (principal ou secundária). Para as espécies que ocorriam preferencialmente em Matas de Galeria, embora as mesmas se concentrem ao redor dos corpos hídricos, foram considerados todos os polígonos onde esta fitofisionomia ocorria associada a qualquer outra.

Para espécies onde havia restrição de ocorrência em função de faixas de altitude, os polígonos pertencentes a estas faixas eram sobrepostos aos polígonos das fitofisionomias onde a espécie ocorria, funcionando como um filtro de restrição para esta determinada espécie. Este procedimento foi adotado mais frequentemente para avifauna, grupo onde um maior número de espécies foi relacionado a características altimétricas. Nos casos de espécies dependentes de afloramentos rochosos, estes polígonos foram definidos em função da declividade do terreno (áreas acima de 30%), na ausência de mapeamento deste tipo de terreno nos mapa pedológicos, geológicos e geomorfológicos. Assim como para as faixas de altitude, estes polígonos eram sobrepostos aos de fitofisionomias onde a espécie ocorria, funcionando também como um filtro de restrição.

Os polígonos de ocorrência de cada espécie (de acordo com as fitofisionomias), em formato vetorial (*shapefile*), foram convertidos para formato raster (.TIF), com pixel de 100 X 100 m. Após esta conversão, os polígonos para cada grupo foram sobrepostos e somados, gerando um mapa de acúmulo de espécies de interesse para cada grupo, bem como um mapa de acúmulo destas espécies reunindo todos os grupos dentro do recorte utilizado no presente estudo (5 municípios).

Um destaque especial foi dado à espécie *Mergus octosetaceus* (pato-mergulhão) devido à sua importância para a região, sua alta especificidade quanto ao hábitat e sua alta exigência quanto à integridade dos ambientes. Para esta espécie, os pontos de ocorrência registrados na região da Chapada dos Veadeiros, disponibilizados por Disconzi (2012) e pela Fundação Pró-

Natureza – Funatura, foram compilados e plotados sobre os polígonos finais de soma de espécies ameaçadas de avifauna, a fim de validar o método adotado no presente trabalho e auxiliar posteriormente a seleção de áreas prioritárias para conservação desta espécie, considerando a microbacia hidrográfica como uma unidade possível. Complementarmente, polígonos de ocorrência do pato-mergulhão também disponibilizados pela Funatura foram agregados às análises, como mais um critério de inclusão de áreas prioritárias.

Os mapas de polígonos resultantes da soma de espécies ameaçadas para cada grupo e para todos os grupos são apresentados para a escala regional (ver item 4.4.1) como a primeira etapa da seleção das áreas prioritárias para conservação.

4.4. Seleção de polígonos prioritários

4.4.1. Escala regional

Como primeira etapa da seleção de áreas prioritárias para conservação, foi adotada a metodologia de seleção de polígonos descrita no item 4.2.2 para o bioma Cerrado como um todo e para a denominada “escala regional” (cinco municípios avaliados no presente estudo).

Para o bioma Cerrado, a metodologia teve como foco as áreas de vida de espécies de fauna (polígonos já delimitados pela IUCN para vertebrados terrestres: mamíferos, aves, répteis *Squamata* e anfíbios anuros).

Para esta escala, a delimitação dos polígonos prioritários se baseou nas áreas de vida de espécies ameaçadas e endêmicas, tomando como referência os polígonos das fitofisionomias existentes (ver item 4.3.1 e 4.3.2). Esta abordagem privilegiou os critérios utilizados para a nomeação da região do PNCV como Sítio do Patrimônio Natural Mundial pela UNESCO. O procedimento de seleção gerou polígonos de maior ocorrência de espécies dentro dos cinco municípios.

4.4.2. Escala local

Após a obtenção de polígonos prioritários para a escala regional, foram avaliadas em maior detalhe as áreas próximas ao PNCV, em especial a região da bacia do Rio dos Couros (ao sul do Parque, considerada uma das regiões prioritárias para conservação de acordo com a avaliação na escala regional), e a área de ampliação do Parque de 2001 (área nomeada pela UNESCO como um Sítio do Patrimônio Natural Mundial). O refinamento na delimitação destas

áreas se deu a partir da incorporação dos resultados da análise fundiária (presença de assentamentos, localização de propriedades e empreendimentos) realizada no âmbito do presente projeto (TdR 2011.1125.00001-5), e de outras informações consideradas vetores de pressão para a região, como projetos ou empreendimentos já implantados (lavras; usinas de geração de energia de pequeno e grande porte, em especial as Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs; rodovias; linhas de transmissão; áreas com maior influência antrópica em função das atividades agrícolas, como pastagens, áreas de cultivo de soja e de eucalipto). Estas informações foram obtidas principalmente através do acesso ao banco de dados das seguintes instituições: Agência Nacional de Águas – ANA (<http://www.ana.gov.br/>); Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL (<http://www.aneel.gov.br/>); Sistema Estadual de Estatística e Informações Geográficas de Goiás - SIEG (<http://www.sieg.go.gov.br/>); Ministério do Meio Ambiente - MMA (<http://www.mma.gov.br/>); Serviço Geológico do Brasil – CPRM (<http://www.cprm.gov.br/>).

Além dos parâmetros mencionados, foi também incorporada à avaliação a presença de polígonos considerados prioritários pelo projeto de cooperação entre o Governo de Goiás (via Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - Semarh) e a Fundação Pró-Natureza – Funatura. O objetivo do projeto, iniciado em 2012, é duplicar as áreas destinadas a UCs de Proteção Integral no estado (<http://www.brasil247.com/pt/247/goias247/74745/>). Trabalhando no recorte geográfico do estado de Goiás, a Funatura avaliou *in loco* (do ponto de vista do meio físico, biótico e antrópico) polígonos previamente identificados pelo governo de Goiás como prioritários para conversão em Unidades de Conservação e obteve um *ranking* de áreas prioritárias para o estado. Estes polígonos, disponibilizados pela Funatura para o presente trabalho, foram considerados na delimitação das áreas prioritárias e na categorização das mesmas, especialmente na escala local, com o objetivo de estabelecer, sempre que possível, conexão entre as áreas selecionadas pela Funatura/Governo de Goiás e as áreas avaliadas no presente trabalho, a fim de se garantir um contínuo de vegetação nativa protegida sob a forma de Unidades de Conservação.

Nesta escala de avaliação, os polígonos foram delimitados com auxílio das cartas topográficas do Exército, fornecidas pelo ICMBio (na escala 1:100.000), além de imagens de satélite da Digital Globe de diferentes datas (Google Earth®) e de imagens Ikonos do ano de 2008 (com resolução espacial de 1 metro) e RapidEye de 2009/2010 (com resolução espacial de 5 metros) da região do PNCV, procurando, sempre que possível, estabelecer os limites em função de demarcações conhecidas como estradas, cotas do terreno, corpos hídricos, divisores de águas e áreas com algum grau de urbanização consolidado.

Tanto para a escala regional como para a local, os polígonos selecionados foram nomeados e descritos com relação à sua localização e às principais características físicas e bióticas que justificaram sua escolha, considerando os critérios de seleção adotados.

5. Resultados

5.1. Meio físico

5.1.1. Clima

A região nordeste do estado de Goiás está inserida em uma zona de transição entre os domínios dos climas da região amazônica e dos semiáridos da caatinga do nordeste brasileiro (MRS, 2009), que apresenta uma razoável homogeneidade climática, com estações bem definidas e pequenas variações de ano para ano em todos os parâmetros climáticos (SIMEHGO, 2009).

As massas de ar que influenciam o clima da região se comportam da seguinte maneira: durante o verão, a Massa Equatorial Continental – MEc, de natureza quente e úmida e originária da região amazônica atua na formação de linhas de instabilidade deixando o clima chuvoso. Com a chegada do outono, ocorre uma diminuição da influência da MEc na região que passa a receber a influência da Massa Tropical Atlântica – MTa, responsável pela diminuição do regime pluviométrico. No inverno (geralmente a partir de julho) a Massa Polar Atlântica – MPa, proveniente da região Antártida, passa a atuar e provoca a queda da precipitação, até o retorno das massas MEc e MTa, durante a primavera (MRS, 2009).

Segundo a classificação de Köppen a região encontra-se submetida a um regime climático tropical semiúmido do tipo Aw, típico dos climas úmidos de savanas tropicais, com verão úmido e inverno seco. Este é caracterizado por duas estações bem definidas com um verão quente e chuvoso, entre os meses de outubro a abril, e um inverno frio e seco, entre os meses de maio até meados de outubro. As estações de primavera e outono traduzem uma situação de transição entre as estações quente e úmida, reflexo do sistema atmosférico da região onde predominam correntes atmosféricas oeste, nordeste e sul (EMBRAPA, 2001). Esta região apresenta variação para o tipo Cwa, definido como clima temperado úmido com inverno seco e verão quente (FERREIRA & TOKARSKI, 2007).

A pluviosidade média anual situa-se entre 1500 e 1750 mm anuais (PAES, 1995). A variação mesoclimática da região é caracterizada por índices de umidade entre 20 e 40, excedente hídrico variando entre 100 e 800 mm por 4 a 6 meses e deficiência hídrica anual variando de 100 a 500 mm durante 3 a 4 meses (BRASIL, 1982).

A Confederação Nacional de Reposição Florestal – CONFLORA realizou a caracterização climática da região de Alto Paraíso de Goiás baseada no levantamento de dados de sete estações integrantes da região (Minaçu, Campinaçu, Colinas do Sul, Alto Paraíso de Goiás, Niquelândia, Muquém e Cavalcante). Nos climogramas da Figura 9 pode ser observado o comportamento da precipitação e temperaturas médias das estações de Alto Paraíso de Goiás e Cavalcante. Com base nas informações obtidas através dos cálculos de estimativas das normais, foram encontradas duas situações distintas: i) médias mensais entre 18º e 22ºC (junho a setembro) e ii) médias mensais entre 21º e 25ºC (nos outros meses do ano). Paes (1995) observou no PNCV médias de temperatura entre 24º e 26ºC, com máximas absolutas entre 40º e 42ºC nos meses de setembro e outubro, e mínimas absolutas de 4º e 8ºC nos meses de junho e julho.

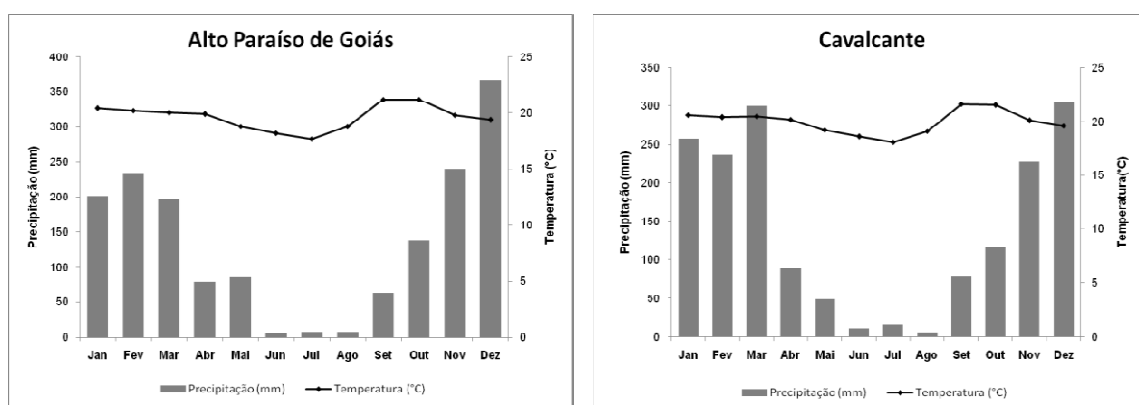


Figura 9. Temperatura média mensal (°C) e Precipitação média mensal (mm) nas estações de Alto Paraíso de Goiás e Cavalcante (1990 a 1995).

5.1.2. Hidrografia

Hidrografia Regional

O estado de Goiás está quase que totalmente inserido no compartimento geomorfológico do Planalto Central, onde o relevo de chapada e chapadões constitui importante área dispersora de águas para o abastecimento de rios de extensão continental, que compõem as bacias hidrográficas dos rios Tocantins, Araguaia, São Francisco e Paraná (MRS, 2009).

A área de abrangência desse estudo está situada na Bacia Hidrográfica do Alto Tocantins (BAT), que possui uma extensão de aproximadamente 123.800 km², é formada pelas Bacias do rio Maranhão, do Rio Tocantinzinho e do Rio Paranã. A maior parte da área da BAT situa-se no Estado de Goiás, além de compreender terras do Tocantins e Distrito Federal. Os recursos hídricos da BAT atendem diretamente a uma população de cerca de um milhão de habitantes e três hidrelétricas de grande porte (Serra da Mesa, Cana Brava e São Salvador), para a geração de energia elétrica, em rede integrada, para todo o país (FERREIRA & TOKARSKI, 2007).

A BAT está inserida no domínio do Cerrado, contexto macrorregional da Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia. Apresenta importância nacional, pois é caracterizada pela expansão da fronteira agrícola, principalmente com relação ao cultivo de grãos e à geração de energia elétrica (FERREIRA & TOKARSKI, 2007).

O rio Tocantins (rio dos Tucanos) nasce no Planalto de Goiás, a cerca de 1.000 m de altitude, sendo formado pelos rios das Almas e Maranhão. Entre seus principais afluentes, até a confluência com o rio Araguaia, destacam-se na margem direita, os rios Bagagem, Tocantinzinho, Paranã, dos Sonos, Manoel Alves Grande e Farinha, e na margem esquerda, o rio Santa Teresa. Seu principal tributário é o rio Araguaia (2.600 km de extensão), onde se encontra a Ilha do Bananal, a maior ilha fluvial do mundo (350 km de comprimento e 80 km de largura). Após a confluência com o rio Araguaia, destaca-se o rio Itacaúnas, pela margem esquerda. A extensão total do rio Tocantins é de 1.960 km, sendo sua foz na Baía de Marajó, onde também deságuam os rios Pará e Guamá (FERREIRA & TOKARSKI, 2007).

A Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia, com área de 967.059 km² (11% do território nacional), é a segunda maior região brasileira em termos de disponibilidade hídrica, apresentando 13.624 m³/s de vazão média (Q), equivalente a 9,6 % do total do país e uma vazão específica média de 14,84 L/s/km², considerando a área de 918.273 km² (SRH/MMA, 2006).

Hidrografia Local

O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e sua área de entorno estão inseridos na porção central da BAT, caracterizado por relevo elevado, com topos planos limitados por escarpas abruptas que configuram os divisores de águas e nascentes das bacias dos rios Paranã e Maranhão. A formação de bacias de recepção dos pequenos cursos d'água, com nascentes nas escarpas, foi favorecida pelo relevo. Esses vales, que apresentam fundo chato, formam depressões semicirculares cobertas de matas (capões) que contrastam com os campos dos

arredores e é nessa paisagem de chapadas, vales, matas de galerias, campos e veredas que se encontram os cursos d'água da região (MRS, 2009).

O rio Maranhão tem origem na Lagoa Formosa, Planaltina (GO) e outra de suas nascentes encontra-se na Estação Ecológica de Águas Emendadas no Distrito Federal, drenando uma área de 45.070 km² (FERREIRA & TOKARSKI, 2007). Na região do estudo recebe afluentes pela margem direita, sendo os rios e afluentes das bacias do Tocantinzinho (córregos Comprido, Vãozinho, Barreirão, Dois Irmãos e Mestre; ribeirão São Miguel, São João, Cachoeirinha, das Brancas e Piçarrão; rio dos Couros e do Meio), rio Claro (córregos do Moquem, Fundo, Piaus, Caiçara, Lage, Extrema, Jacaré e Garapa; ribeirão Montes Claros; rios São Félix e da Prata) e rio Preto (ribeirão Fiandeira) os mais notáveis. O rio Maranhão e o rio Tocantinzinho formam o reservatório da Hidrelétrica de Serra da Mesa e desde suas primeiras nascentes sofrem ameaças, como a destruição de matas ciliares, poluição por atividades agrícolas, mineração e assoreamento (ANA, 2005).

O rio Tocantinzinho nasce na Serra Geral do Paranã, em altitudes superiores a 1.200 m, desenvolve-se no sentido Sudeste-Noroeste e possui uma área de drenagem de 4.675 km² (ANA, 2005). Na região do PNCV seus principais afluentes pela margem esquerda são o córrego dos Couros e o rio Preto.

O rio Paranã nasce no Planalto Central, em Goiás, próximo ao Distrito Federal, na região suburbana do Município de Formosa. Seu maior afluente em Goiás é o rio Corrente, sendo o rio Itiquira o mais conhecido, em virtude da presença de atrativos turísticos. Sua bacia hidrográfica, com 59.403 km², forma o Vale do Paranã, uma depressão entre os relevos do Planalto do Divisor São Francisco - Tocantins e o Planalto Central Goiano, desenvolvendo-se da porção centro-sul da região nordeste do Estado de Goiás para a porção nordeste - margeado pelas escarpas da Serra Geral e da Chapada dos Veadeiros. Ao chegar ao estado do Tocantins, suas águas se unem às do rio Maranhão, recebendo o nome de rio Tocantins.

As escarpas orientais da região da Chapada dos Veadeiros abrigam inúmeras nascentes que dão origem aos afluentes da margem direita do rio Paranã. Entre esses rios destaca-se a bacia que integra o rio Macacão e seus afluentes, córregos Macaquinho e da Forquilha, rio São Bartolomeu e riacho do Meio. Outros afluentes, de menor expressão, que também tem suas nascentes nos altos da Serra Geral e Chapada dos Veadeiros e drenam para o Paranã são os córregos da Aboboreira, dos Porcos, do Mato, ribeirão do Forte, Areia, do Bois, Piripiri e Faria, rio das Pedras, das Almas e Corrente.

As inúmeras nascentes da região dão origem a cursos d'água que correm em vales profundos e estreitos, marcados por rupturas de declive que favorecem o aparecimento de cachoeiras e corredeiras, com desníveis altimétricos muitos variados e afloramento de material rochoso. Essas são de extrema importância para o desenvolvimento de atividades turísticas (trilhas pedestres e cavaleiras, rapel, escaladas, vôo livre, canoagem, rafting), impulsionando a economia local, assim como refúgios ecológicos para a fauna, com destaque para o pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*), espécie extremamente exigente em termos de qualidade ambiental.

A maior parte do ano os córregos e riachos, que tem suas nascentes nas chapadas e relevos elevados, apresentam pequeno volume de água, sendo que na estação seca muitos desses cursos d'água chegam a secar. Na estação chuvosa o volume de água tende a aumentar, com trombas d'água e enchentes repentinas quando da ocorrência de eventos chuvosos intensos nas áreas de cabeceira de drenagem.

A BAT encontra-se em zona de avanço da fronteira agropecuária intensiva e mecanizada, vinculada às empresas e cooperativas de beneficiamento de grãos, como soja e milho, e criação de gado de corte em médias e grandes propriedades. O ambiente natural está sendo alterado pela substituição da vegetação de Cerrado por monoculturas e pastagens extensivas (FERREIRA & TOKARSKI, 2007).

Apesar das pressões que vem sofrendo, a exemplo do avanço da fronteira agrícola e a construção de usinas hidroelétricas, a área da Chapada dos Veadeiros e seu entorno ainda possuem áreas significativas de remanescentes florestais, nascentes e rios em bom estado de conservação que, em geral, apresenta potencial como refúgios ecológicos e preservação da fauna silvestre.

Com o conjunto de belezas cênicas e atrativos naturais que esse ecossistema privilegiado oferece, temos uma situação pela qual o desenvolvimento sustentável regional deverá passar, necessariamente, pela regulação da oferta e procura do Mercado de Ecoturismo. Com a proximidade física e territorial de Brasília, a Capital Federal da República, e seu rico mercado consumidor, de aproximadamente 3.000.000 de habitantes, os municípios ao norte do DF, constituem-se, naturalmente, em “Corredores Ecológicos do Cerrado”, porém, com ocupações territoriais (urbana e rural) desordenadas (FERREIRA & TOKARSKI, 2007).

A Figura 10 mostra as microbacias encontradas nos cinco municípios considerados no estudo.

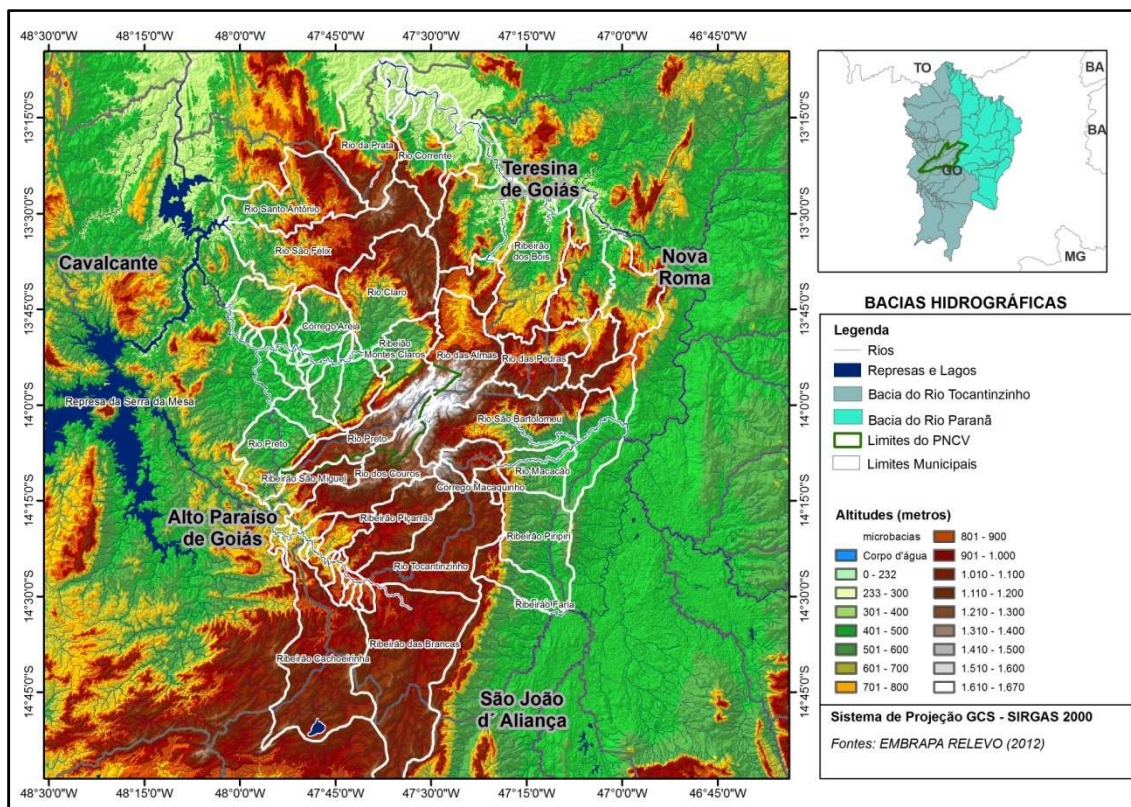


Figura 10. Microbacias encontradas na região de estudo.

5.1.3. Geomorfologia

5.1.3.1. Hipsometria

Observa-se no Mapa Hipsométrico (Figura 11) que as menores elevações, que são de aproximadamente 340m, estão associadas aos vales do rio Paranã e Maranhão, na porção norte da área. As áreas mais elevadas encontram-se associadas ao relevo de Chapadas na porção central da área, com altitudes máximas próximas aos 1670m acima do nível do mar.

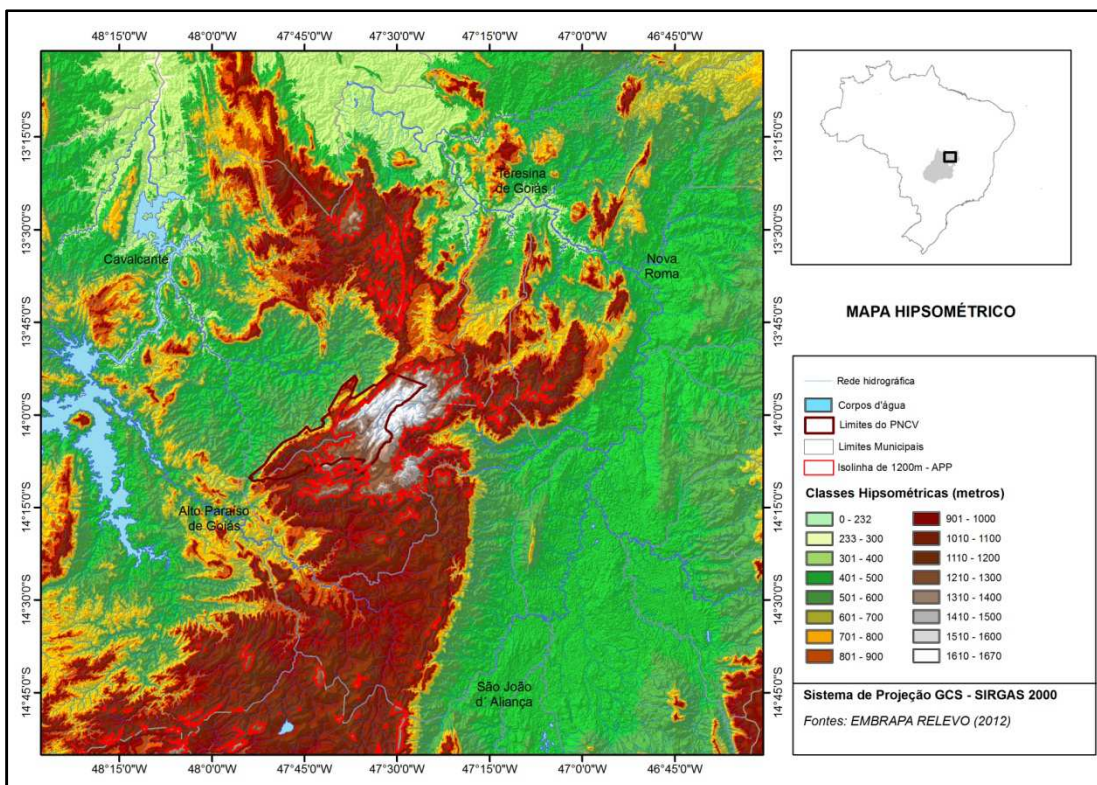


Figura 11. Mapa hipsométrico da região de estudo.

5.1.3.2. Declividade

O Mapa de Classes de Declividade da região pode ser observado na Figura 12.

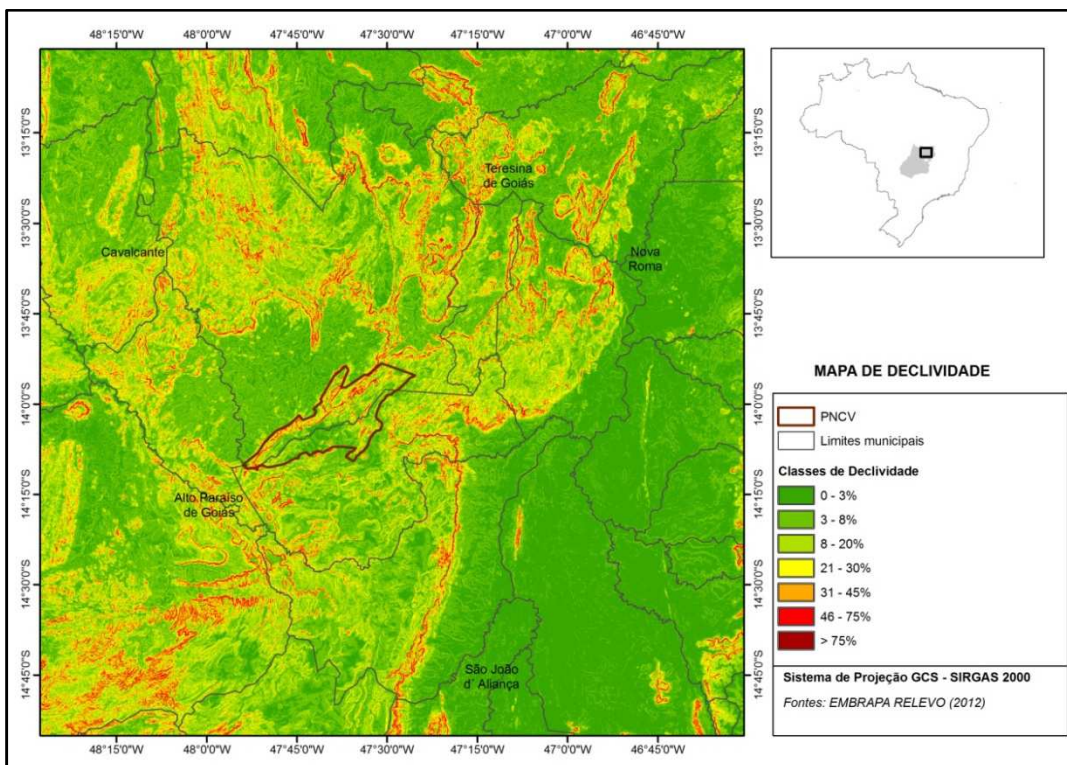


Figura 12. Mapa de classes de declividade da região de estudo.

5.1.3.3. Domínios Geomorfológicos e Padrões de Relevô

A região nordeste do estado de Goiás apresenta um quadro geomorfológico marcado pela grande diversidade de formas de relevo, resultado da interação entre o complexo arcabouço estrutural que caracteriza o Escudo Brasileiro e as ações de ordem climáticas que modelaram a superfície ao longo do tempo geológico.

Para a região em questão foram mapeados 12 padrões de relevo, apresentados no Mapa de Padrões de Relevô (Figura 13) e descritos a seguir.

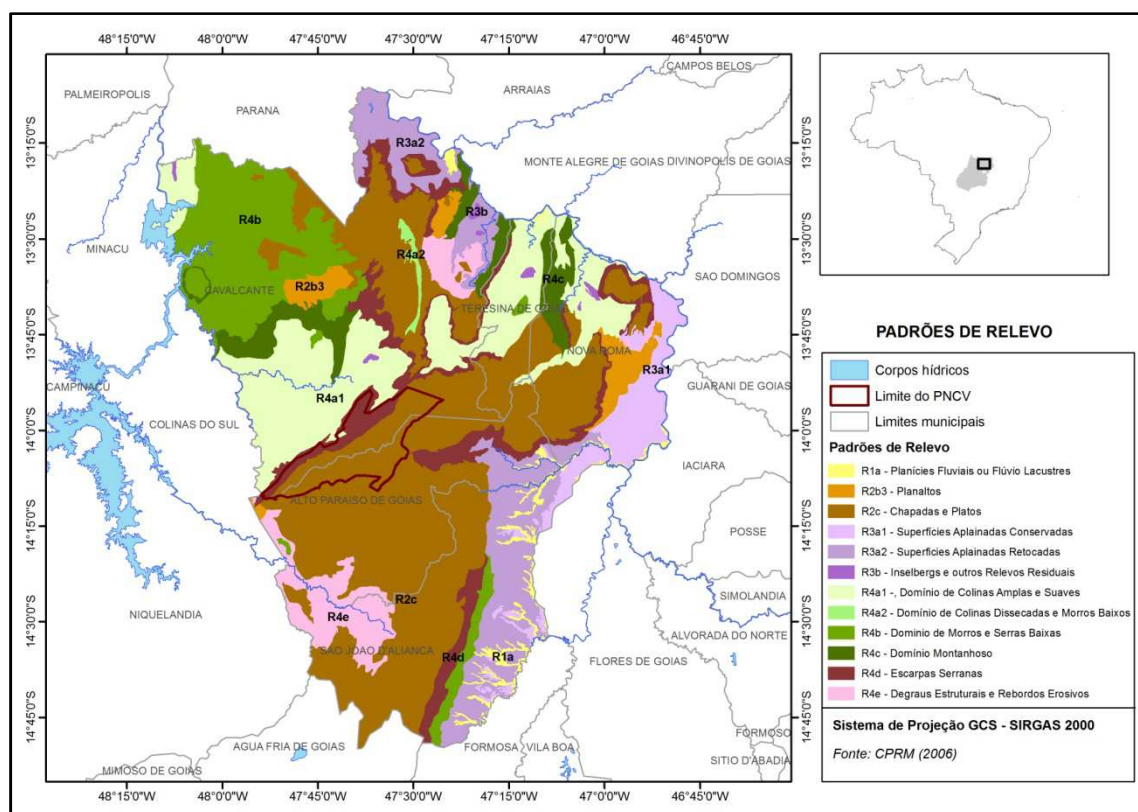


Figura 13. Mapa de padrões de relevo da região de estudo.

Domínio das unidades agradacionais

Domínio que na região é constituído por um padrão de relevo e corresponde às zonas de acumulação atual e subatual encontradas nos fundos dos vales que drenam para a depressão do rio Paranã, porção leste-sudeste da região.

Planícies fluviais ou flúvio-lacustres (R1a)

São planícies de inundação e baixadas inundáveis. Constituem zonas de acumulação atual, sub-horizontais, compostas por depósitos arenoargilosos a argiloarenosos. Apresentam gradientes extremamente suaves e convergentes em direção aos cursos d'água principais. São terrenos periodicamente inundáveis, mal drenados nas planícies de inundação e bem drenados nos terraços. Exibem amplitude de relevo nula (zero) e inclinação das vertentes variando entre 0-3°.

Domínio das unidades denudacionais em rochas metasedimentares ou sedimentares litificadas

Domínio composto por dois padrões de relevo, que correspondem a relevos de degradação em rochas sedimentares. Apesar de apresentarem características morfológicas semelhantes, esses padrões de relevo se diferenciam pela posição altimétrica, sendo as Chapadas e platôs relativamente mais elevadas que os Planaltos.

As Chapadas e platôs configuram o padrão de relevo que mais se destaca na região, sendo o de maior extensão territorial e, juntamente com as escarpas limítrofes, o principal atrativo turístico regional, como o PNCV e seu entorno.

Ainda no contexto do relevo das Chapadas, vale chamar a atenção para a grande quantidade de cachoeiras e corredeiras, principalmente no alto curso dos rios dos Couros, do Macacão, Tocantinzinho e ribeirão Piçarrão e São Miguel.

Planaltos (R2b3)

Relevo de degradação predominantemente em rochas sedimentares, ocorrendo também sobre rochas cristalinas. Constituem superfícies ligeiramente mais elevadas que os terrenos adjacentes, pouco dissecadas em formas tabulares ou colinas muito amplas. Sistema de drenagem principal com fraco entalhamento e deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados. Apresentam amplitude de relevo entre 20 e 50m, inclinação das vertentes que variam entre 2 e 5° e topos planos a suavemente ondulados. Predomínio de processos de pedogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão). Eventual atuação de processos de laterização. Ocorrências esporádicas, restritas a processos de erosão laminar ou linear acelerada (ravinas e voçorocas).

Chapadas e platôs (R2c)

Constituem superfícies tabulares alçadas, ou relevos soerguidos. São formas planas ou aplainadas, não ou incipientemente pouco dissecadas. Exibem rebordos posicionados em cotas elevadas, delimitados por vertentes íngremes a escarpadas. Apresentam amplitude de relevo que variam de 0 a 20 m e topos planos. Nessas formas de relevo, há franco predomínio de processos de pedogênese, com frequente atuação de processos de laterização e ocorrências esporádicas de processos de erosão laminar ou linear acelerada (ravinas e voçorocas).

Domínio dos relevos de aplainamento

Domínio composto por três padrões de relevo, que correspondem a relevos de aplainamento.

Superfícies aplainadas conservadas (R3a1)

Constituem superfícies planas a levemente onduladas, geradas por processo de arrasamento geral dos terrenos. São formas que apresentam amplitude de relevo entre 0 e 10 m e inclinação de vertentes que variam de 0 a 5°. Essas formas de relevo apresentam equilíbrio entre os processos de pedogênese e morfogênese. Por exibirem baixas declividades, são gerados solos rasos e pedregosos. Os processos de erosão laminar são significativos.

Superfícies aplainadas retocadas ou degradadas (R3a2)

Constituem superfícies planas a levemente onduladas, geradas por processo de arrasamento geral dos terrenos. São formas que apresentam amplitude de relevo entre 0 e 10 m e inclinação de vertentes que varia de 0 a 5°. Essa forma de relevo caracteriza-se por um relevo suave ondulado extenso e monótono. Porém, não constitui um ambiente colinoso, devido às amplitudes de relevo muito baixas e longas rampas de muito baixa declividade.

Inselbergs e outros relevos residuais (R3b)

Correspondem a cristas isoladas, morros-testemunhos, pontões e monólitos. São relevos residuais isolados destacados na paisagem aplainada, remanescentes do arrasamento geral

dos terrenos. Apresentam amplitude de relevo entre 50 e 200 m, inclinação das vertentes que varia de 25-45° e ocorrência de paredões rochosos subverticais (60-90°).

Domínio das unidades denudacionais em rochas cristalinas ou sedimentares

Domínio composto por seis padrões de relevo, que correspondem a relevos denudacionais esculpidos em litologias variadas. As formas desse domínio caracterizam-se por se tratar de padrões de relevos de degradação em qualquer litologia.

Os padrões R4a1, R4a2, R4b e R4c representam superfícies geomórficas territorialmente mais amplas que os padrões R4d e R4e, já que esses últimos caracterizam relevos de transição entre duas superfícies distintas alçadas a diferentes cotas altimétricas.

Colinas amplas e suaves (R4a1)

Constituem formas pouco dissecadas, com vertentes convexas e topos amplos, de morfologia tabular ou alongada. Apresentam sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais relativamente amplas. Exibem amplitude de relevo que varia de 20 a 50 m e inclinação de vertentes entre 3 e 10°. Há predomínio de processos de pedogênese, com ocorrência restrita de processos de erosão laminar ou linear acelerada (ravinas e voçorocas). Pode ocorrer geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes.

Domínio de colinas dissecadas e de morros baixos (R4a2)

Constituem colinas dissecadas, com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou aguçados. Sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados. Exibem amplitude de relevo que varia de 30 a 80 m e inclinação de vertentes de 5 a 20°. Há equilíbrio entre processos de pedogênese e morfogênese (formação de solos espessos e bem drenados). Atuação frequente de processos de erosão laminar e ocorrência esporádica de processos de erosão linear acelerada (sulcos, ravinas e voçorocas). Pode ocorrer geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes.

Domínio de morros e de serras baixas (R4b)

Correspondem a morros convexo-côncavos dissecados com topos arredondados ou aguçados. Também se inserem nessa unidade morros de topo tabular (característico das chapadas intensamente dissecadas) e de topos planos. Esse padrão de relevo apresenta sistema de drenagem principal com planícies aluviais restritas. Exibem amplitude de relevo

que varia de 80 a 200 m e inclinação das vertentes entre 15 e 35°. Nesse padrão de relevo há predomínio de processos de morfogênese (formação de solos pouco espessos em terrenos declivosos), além da atuação frequente de processos de erosão laminar e linear acelerada (sulcos e ravinas), com ocorrência esporádica de processos de movimentos de massa. Pode ocorrer geração de colúvios e, subordinadamente, depósitos de tálus nas baixas vertentes.

Domínio montanhoso (R4c)

Correspondem a alinhamentos serranos, maciços montanhosos, *front de cuestras* e *hogback*. São formas muito acidentadas, com vertentes predominantemente retilíneas a côncavas, escarpadas e topos de cristas alinhadas, aguçados ou levemente arredondados, com sedimentação de colúvios e depósitos de tálus. Exibem sistema de drenagem principal em franco processo de entalhamento. Apresentam amplitude de relevo acima de 300 m, podendo apresentar, localmente, desnivelamentos inferiores a essa medida. As inclinações de vertentes variam entre 25 e 45°, com possível ocorrência de paredões rochosos subverticais (60 a 90°). Nesse padrão de relevo há franco predomínio de processos de morfogênese (formação de solos rasos em terrenos muito acidentados), além da atuação frequente de processos de erosão laminar e de movimentos de massa. Pode haver geração de depósitos de tálus e de colúvios nas baixas vertentes.

Escarpas serranas (R4d)

Corresponde a um relevo muito acidentado, que em geral encontra-se nos arredores das Chapadas e platôs ou outros relevos elevados. As vertentes são predominantemente retilíneas a côncavas, escarpadas, assim como topos de cristas alinhadas, aguçados ou levemente arredondados, com sedimentação de colúvios e depósitos de tálus. Apresentam sistema de drenagem principal em franco processo de entalhamento, amplitudes acima de 300 m e inclinação de vertentes entre 25 e 45°, com ocorrência de paredões rochosos subverticais (60 a 90°). Predomina o processo de morfogênese (formação de solos rasos em terrenos muito acidentados), com ocorrência frequente de processos de erosão laminar e de movimentos de massa. Pode ocorrer geração de depósitos de tálus e de colúvios nas baixas vertentes.

Degraus estruturais e rebordos erosivos (R4e)

São formas acidentadas, constituídas por vertentes predominantemente retilíneas a côncavas, declivosas e topos levemente arredondados, com sedimentação de colúvios e depósitos de tálus. Exibem sistema de drenagem principal em franco processo de entalhamento, amplitude de relevo entre 50 e 200 m e inclinação de vertentes de 10 a 25°.

com ocorrência áreas muito declivosas (acima de 45°). Nesse padrão de relevo há franco predomínio de processos de morfogênese (formação de solos rasos), com atuação frequente de processos de erosão laminar e de movimentos de massa. Depósitos de tálus e de colúvios podem ser gerados nas baixas vertentes.

5.1.4. Geodiversidade

A seguir serão apresentados o Mapa de Geodiversidade da região de estudo (Figura 14), a Tabela com o resumo dos principais domínios (Tabela 2) e uma breve descrição dos mesmos.

Domínio de Sedimentos Cenozóicos Inconsolidados ou pouco consolidados, depositados em meio aquoso

Esse domínio ocorre em áreas pouco extensas distribuídas no nordeste do município de Cavalcante, norte de Teresina de Goiás, sul de Nova Roma e no leste de São João d'Aliança e Alto Paraíso de Goiás. Compreende terrenos geologicamente novos, em processo de construção. Corresponde a áreas baixas, onde ocorrem processos agradacionais (deposição e acumulação de materiais), em relevos de planícies fluviais ou flúvio-lacustres e terraços fluviais.

As unidades geológico-ambientais presentes nesse domínio são compostas por materiais inconsolidados, de espessura variável, com granulometria crescente da base para o topo. São constituídas por cascalho, areia e argila, com ocorrência localizada de matéria orgânica. Os solos observados neste domínio são predominantemente Neossolos quartzarênicos e flúvicos.

Os terrenos desse domínio favorecem a ocorrência localizada de zonas saturadas e enriquecidas em matéria orgânica, que por sua vez conferem a eles baixa capacidade de suporte, favorecendo a ocorrência de adensamentos, recalques, trincamentos e rupturas de fundações. São materiais de baixa resistência ao corte e à penetração, sendo facilmente removíveis por maquinário.

O relevo suave e estável favorece o afloramento do lençol freático e/ou sua ocorrência a baixas profundidades. Constituem áreas sujeitas a rápido alagamento e empoçamento, os quais podem apresentar longo tempo de duração.

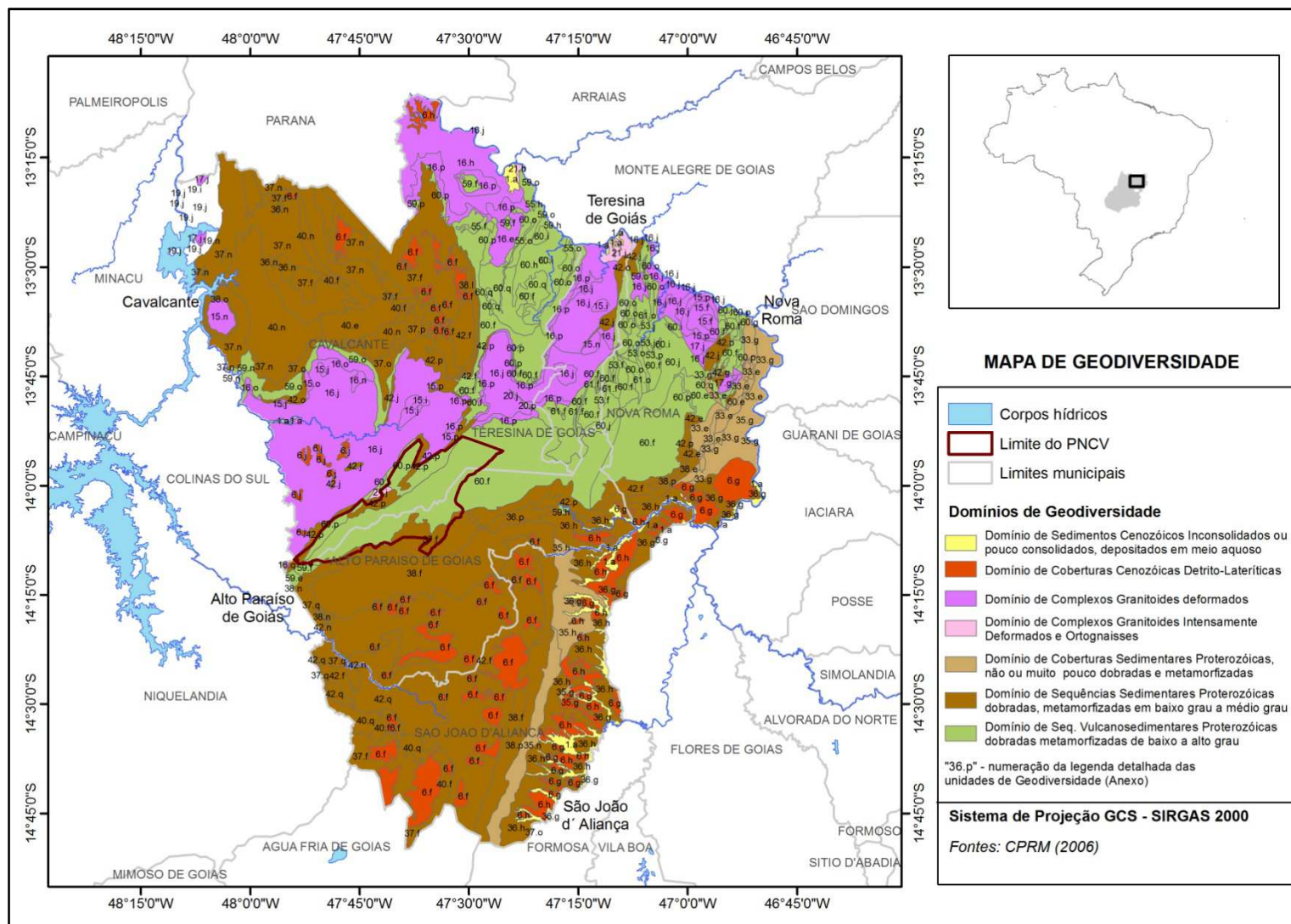


Figura 14. Mapa de geodiversidade da região de estudo.

Tabela 2. Resumo dos principais domínios e unidades Geológico-ambientais encontrados na região da Chapada dos Veadeiros.

Legenda	Relevo (Declividade e Amplitude)	Domínio Geológico-Ambiental	Unidade Geológico-Ambiental	Estrutural	Solos e Regolito	Aquífero
1.a	Planícies Fluviais ou Flúvio Lacustres - 0º-3 º; Zero	Domínio de Sedimentos Cenozóicos Inconsolidados ou pouco consolidados, depositados em meio aquoso	Ambiente de Planícies Aluvionares recentes	Não fraturada Estratificada	Neossolos Quartarênicos e Flúvicos Baixo grau de coerência	Porosidade Alta: >30% Granular
6.f	Chapadas e Platôs - topo plano; 0 a 20m	Domínio de Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas	Horizonte laterítico in situ	Não fraturada Concrecional / Nodular	Latosolos Vermelhos associados à Argissolos e Plintossolos I.F. moderada a alta / I.Q. baixa Grau de coerência variável Textura argilosa	
6.g	Superfícies Aplainadas Conservadas - 0º-5 º; 0 a 10m					
6.h	Superfícies Aplainadas Retocadas - 0º-5 º; 10 a 30m					
6.j	Domínio de Colinas Amplas e Suaves - 3v-10 º; 20 a 50m					
15.f	Chapadas e Platôs - topo plano; 0 a 20m	Domínio de Complexos Granitoides deformados	Series graníticas alcalinas	Mod. a Intensa. Dobrada Mod. a Intensa. Fraturada Dúctil; Foliada; Anisotrópico	Predominam Plintossolos e Latossolos associados à Argisslos, Chernossolos e Neossolos Litólicos I.F. moderada a alta / I.Q. baixa a alta Grau de coerência dura Textura argilo-siltico-arenoso	Porosidade Baixa: 0 a 15% Fissural
15.i	Inselbergs e outros Relevos Residuais - 25 º-45 º; 50 a 500m					
15.j	Domínio de Colinas Amplas e Suaves - 3 º-10 º; 20 a 50m					
15.n	Domínio de Morros e Serras Baixas - 15 º-35 º; 80 a 200m					
15.o	Domínio Montanhoso - 25 º-45 º; >300m					
15.p	Escarpas Serranas - 25º-45º; >300m		Granitóides Peraluminosos			
16.e	Planaltos - topo plano/ 2º-5º; 20 a 50m					
16.g	Superfícies Aplainadas Conservadas - 0º-5º; 0 a 10m					
16.h	Superfícies Aplainadas Retocadas - 0º-5º; 10 a 30m					
16.j	Domínio de Colinas Amplas e Suaves - 3º-10º; 20 a 50m					
16.n	Domínio de Morros e Serras Baixas -					

Legenda	Relevo (Declividade e Amplitude)	Domínio Geológico-Ambiental	Unidade Geológico-Ambiental	Estrutural	Solos e Regolito	Aquífero			
	15°-35°; 80 a 200m								
16.o	Domínio Montanhoso - 25°-45°; >300m								
16.p	Escarpas Serranas - 25°-45°; >300m								
16.q	Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos - 10°-25°; 50 a 200m								
17.g	Superfícies Aplainadas Conservadas - 0°-5°; 0 a 10m		Séries Graníticas sub-alcalinas: calcioalcalinas e toleíticas						
17.j	Domínio de Colinas Amplas e Suaves - 3°-10°; 20 a 50m								
19.i	Inselbergs e outros Relevos Residuais - 25°-45°; 50 a 500m	Domínio de Complexos Granitoides Intensamente deformados	Indeterminado	Intensa. Dobrada Mod. a Intensa. Fraturada Dúctil; Gnáissica; Anisotrópico	Argissolos Vermelhos e Latossolos Vermelhos I.F. baixa / I.Q. baixa Grau de coerência muito branda a dura Textura argilo-siltico-arenoso				
19.j	Domínio de Colinas Amplas e Suaves - 3°-10°; 20 a 50m								
19.n	Domínio de Morros e Serras Baixas - 15°-35°; 80 a 200m								
20.j	Domínio de Colinas Amplas e Suaves - 3°-10°; 20 a 50m	Domínio de Complexos Granitoides Intensamente Deformados: ortognaisses	Granitóides Peraluminosos						
20.p	Escarpas Serranas - 25°-45°; >300m		Séries Graníticas sub-alcalinas: calcioalcalinas e toleíticas						
21.h	Superfícies Aplainadas Retocadas - 0°-5°; 10 a 30m								
21.j	Domínio de Colinas Amplas e Suaves - 3°-10°; 20 a 50m								
33.e	Planaltos - topo plano/ 2°-5°; 20 a 50m	Domínio de Coberturas Sedimentares Proterozóicas, Não ou muito pouco dobradas e metamorfizadas	Rochas calcárias com Intercalações subordinadas de sedimentos siltico-argilosos e arenosos	Pouco a Mod. Dobrada Pouco a Mod. Fraturada Dúctil; Estratificada; Anisotrópico	Neossolos Litólicos e Cambissolos, associados à Latossolos I.F. baixa a alta / I.Q. baixa a alta Grau de Coerência variável Textura argiloso e argilosiltoso	Porosidade Moderada: 15 a 30% Cárstico			
33.g	Superfícies Aplainadas Conservadas - 0°-5°; 0 a 10m						Predomínio de Sedimentos Silticos Argilosos com Intercalações Subordinadas de Arenitos e Metarenitos Feldspáticos		Porosidade Variável: 0 a >30% Granular / Fissural
33.q	Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos - 10°-25°; 50 a 200m								
35.g	Superfícies Aplainadas Conservadas - 0°-5°; 0 a 10m								
35.h	Superfícies Aplainadas Retocadas - 0°-5°; 10 a 30m								
35.n	Domínio de Morros e Serras Baixas -								

Legenda	Relevo (Declividade e Amplitude)	Domínio Geológico-Ambiental	Unidade Geológico-Ambiental	Estrutural	Solos e Regolito	Aquífero
	15°-35°; 80 a 200m					
36.g	Superfícies Aplainadas Conservadas - 0°-5°; 0 a 10m	Domínio de Sequências Sedimentares Proterozóicas dobradas, metamorfizadas em baixo grau a médio grau	Predomínio de metacalcários, com Intercalações subordinadas de metassedimentos siltico-argilosos e arenosos	Pouco a Mod. Dobrada Pouco a Intensa. Fraturada Dúctil / Rúptil; Acamadada / Filitosa Anisotrópico	Solos muito variados: Neossolos Litólicos e Regolíticos, Latossolos e Cambissolos I.F. baixa a alta / I.Q. baixa a alta Grau de coerência variável Textura argiloso	Porosidade Variável: 0 a >30% Cárstico
36.h	Superfícies Aplainadas Retocadas - 0°-5°; 10 a 30m					
36.n	Domínio de Morros e Serras Baixas - 15°-35°; 80 a 200m					
36.p	Escarpas Serranas - 25°-45°; >300m					
37.f	Chapadas e Platôs - topo plano; 0 a 20m		Intercalações irregulares de metassedimentos arenosos, metacalcários, calciosilicáticas e xistos calcíferos	Pouco a Mod. Dobrada Pouco a Intensamente Fraturada Dúctil / Rúptil; Filitosa / Xistosa Anisotrópico	Neossolos Litólicos e Relolíticos, associados à Argissolos I.F. baixa / I.Q. baixa Grau de coerência média Textura argiloso	Porosidade Variável: 0 a >30% Granular / Fissural
37.n	Domínio de Morros e Serras Baixas - 15°-35°; 80 a 200m					
37.o	Domínio Montanhoso - 25°-45°; >300m					
37.p	Escarpas Serranas - 25°-45°; >300m					
37.q	Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos - 10°-25°; 50 a 200m					
38.e	Planaltos - topo plano/ 2°-5°; 20 a 50m		Metarenito, quartzitos e metaconglomerados	Pouco a Mod. Dobrada Pouco a Intensa. Fraturada Dúctil / Rúptil; Acamadada Anisotrópico	Neossolos Litólicos e Relolíticos I.F. moderada a alta / I.Q. moderada a alta Grau de coerência dura Textura arenoso	Porosidade Moderada: 15 a 30 % Granular / Fissural
38.f	Chapadas e Platôs - topo plano; 0 a 20m					
38.l	Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos - 5°-20°; 30 a 80m					
38.n	Domínio de Morros e Serras Baixas - 15°-35°; 80 a 200m					
38.o	Domínio Montanhoso - 25°-45°; >300m					
38.p	Escarpas Serranas - 25°-45°; >300m					
40.e	Planaltos - topo plano/ 2°-5°; 20 a 50m		Intercalações irregulares de metassedimentos arenosos e siltico-argilosos	Pouco a Mod. Dobrada Pouco a Intensa. Fraturada Dúctil / Rúptil; Acamadada / Filitosa Anisotrópico	Neossolos Litólicos e Relolíticos I.F. baixa / I.Q. baixa Grau de coerência branda Textura argilosiltiloso	Porosidade Variável: 0 a >30% Granular / Fissural
40.f	Chapadas e Platôs - topo plano; 0 a 20m					
40.n	Domínio de Morros e Serras Baixas - 15°-35°; 80 a 200m					

Legenda	Relevo (Declividade e Amplitude)	Domínio Geológico-Ambiental	Unidade Geológico-Ambiental	Estrutural	Solos e Regolito	Aquífero
40.q	Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos - 10°-25°; 50 a 200m					Porosidade Moderada: 15 a 30% Fissural
42.e	Planaltos - topo plano/ 2°-5°; 20 a 50m					
42.f	Chapadas e Platôs - topo plano; 0 a 20m					
42.g	Superfícies Aplainadas Conservadas - 0°-5°; 0 a 10m					
42.j	Domínio de Colinas Amplas e Suaves - 3°-10°; 20 a 50m					
42.n	Domínio de Morros e Serras Baixas - 15°-35°; 80 a 200m					
42.o	Domínio Montanhoso - 25°-45°; >300m					
42.p	Escarpas Serranas - 25°-45°; >300m					
42.q	Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos - 10°-25°; 50 a 200m					
53.f	Chapadas e Platôs - topo plano; 0 a 20m	Domínio de Sequências Vulcanosedimentares Proterozóicas dobradas metamorizadas de baixo a alto grau	Metachert, metarenito, metapelitos, vulcanicas básicas, formações ferríferas e formações manganêsíferas	Pouco a intensa. dobrada Mod.a Intensa. Fraturada Dúctil / Rúptil; Acamadada / Xistosa Anisotrópico	Neossolos Litólicos e Latossolos I.F. baixa a alta / I.Q. baixa a alta Grau de coerência variável Textura variável de arenoso a argilosiltoso	Porosidade Baixa: 0 a 1% Fissural
53.j	Domínio de Colinas Amplas e Suaves - 3°-10°; 20 a 50m					
53.o	Domínio Montanhoso - 25°-45°; >300m					
53.p	Escarpas Serranas - 25°-45°; >300m					
55.f	Chapadas e Platôs - topo plano; 0 a 20m					
55.h	Superfícies Aplainadas Retocadas - 0°-5°; 10 a 30m		Predomínio de rochas metabásicas e metaultramáficas			
55.o	Domínio Montanhoso - 25°-45°; >300m					
59.e	Planaltos - topo plano/ 2°-5°; 20 a 50m					Porosidade Baixa: 0 a 1% Granular / Fissural
59.f	Chapadas e Platôs - topo plano; 0 a 20m		Indiferenciado			

Legenda	Relevo (Declividade e Amplitude)	Domínio Geológico-Ambiental	Unidade Geológico-Ambiental	Estrutural	Solos e Regolito	Aquífero
59.h	Superfícies Aplainadas Retocadas - 0°-5°; 10 a 30m					
59.n	Domínio de Morros e Serras Baixas - 15°-35°; 80 a 200m					
59.o	Domínio Montanhoso - 25°-45°; >300m					
59.p	Escarpas Serranas - 25°-45°; >300m					
59.q	Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos - 10°-25°; 50 a 200m					
60.e	Planaltos - topo plano/ 2°-5°; 20 a 50m		Predomínio de Quartzitos	Pouco a Intensa. dobrada Mod. a Intensa. Fraturada Dúctil / Rúptil; Acamadada / Xistosa Anisotrópico	Neossolos Litólicos I.F. baixa a alta / I.Q. baixa a alta Grau de coerência variável Textura Arenoso	Porosidade Moderada: 15 a 30% Granular / Fissural
60.f	Chapadas e Platôs - topo plano; 0 a 20m					
60.g	Superfícies Aplainadas Conservadas - 0°-5°; 0 a 10m					
60.h	Superfícies Aplainadas Retocadas - 0°-5°; 10 a 30m					
60.i	Inselbergs e outros Relevos Residuais - 25°-45°; 50 a 500m					
60.j	Domínio de Colinas Amplas e Suaves - 3°-10°; 20 a 50m					
60.o	Domínio Montanhoso - 25°-45°; >300m					
60.p	Escarpas Serranas - 25°-45°; >300m					
60.q	Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos - 10°-25°; 50 a 200m					
61.f	Chapadas e Platôs - topo plano; 0 a 20m		Predomínio de vulcânicas ácidas	Mod. a Intensa. Dobrada Pouco a Mod. Fraturada Dúctil / Rúptil; Maciça / Acamadada Anisotrópico	Neossolos Litólicos e Latossolos I.F. moderada a alta / I.Q. moderada a alta Grau de coerência médio Textura argilo-siltico-arenoso	Porosidade Baixa: 0 a 15% Fissural
61.o	Domínio Montanhoso - 25°-45°; >300m					

A presença de turfa e/ou solos ricos em matéria orgânica pode aumentar a acidez do terreno e provocar corrosão em estruturas enterradas. Para corrigir a acidez dos solos, devido ao excesso de matéria orgânica, é necessária a aplicação de calcário dolomítico de forma continuada.

As características geológicas e a configuração geomorfológica e de drenagem desse domínio lhe conferem importância hídrica e alta vulnerabilidade frente à implantação de fontes poluidoras.

O relevo tipicamente plano e as características granulométricas favorecem a infiltração e o armazenamento de águas superficiais, constituindo-se em áreas importantes para recarga de águas subterrâneas. Configuram aquíferos superficiais de grande importância regional, devido à facilidade de recarga, boa expressão areal, baixo custo de exploração e potencial para uso de abastecimento.

A configuração topográfica confere condições de drenabilidade deficiente e baixo potencial de oxidação, o que condiciona alta vulnerabilidade à contaminação dos mananciais hídricos superficiais e subterrâneos. São terrenos cujas características favorecem a concentração de poluentes terrestres e atmosféricos.

Domínio de Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

A ocorrência das coberturas detrito-lateríticas está diretamente associada às porções de cimeira das chapadas e relevos residuais, mais frequentes nas bacias do rio Tocantinzinho, rio dos Couros, rio Macacão e seus afluentes. Ocupa área no município de São João d'Aliança, e nas porções leste de Alto Paraíso de Goiás, sul de Nova Roma e norte de Cavalcante, esse domínio compreende terrenos onde ocorrem processos de alteração intempérica, que originam coberturas ricas em detritos ferruginosos, que sustentam diferentes relevos. Sua composição litológica é heterogênea, sendo constituído por aglomerados, lateritas, areia, silte e argila.

Com relação às características geotécnicas mais importantes, destaca-se que os materiais constituintes desse domínio apresentam baixa erodibilidade natural, boa estabilidade em taludes de corte e alta capacidade de suporte, aspectos positivos para implantação de obras de grande porte. Podem atuar ainda como forma de contenção ou minimização de processos erosivos em camadas subjacentes, quando tais camadas são mais suscetíveis à erosão.

Exibem formas de ocorrência e espessuras variáveis. Há variação também no grau de consolidação e dureza dos materiais constituintes, porém predominam sedimentos com resistência ao corte e à penetração moderada.

São constituídos por materiais altamente lixiviados, ricos em alumínio e, por vezes, com concentração de pedregulhos. Originam solos com fertilidade natural baixa, ácidos e de difícil correção tais como Latossolos Vermelhos que podem estar associados a Argissolos e Plintossolos.

Predominam formas de relevos que favorecem a mecanização agrícola, tais como capadas, terrenos planos elevados e superfícies aplainadas. Entretanto, a ocorrência de elevada concentração de pedregulhos e lateritas dificulta a utilização de maquinário.

Os aquíferos formados nos materiais dessa unidade são superficiais livres e porosos. Funcionam como área de recarga ou estoque temporário para aquíferos subjacentes. Devido à diversificação textural de seus materiais constituintes (aglomerado, laterita, areia, silte e argila) e grande variabilidade quanto à espessura, grau de consolidação, dureza e forma de ocorrência, os aquíferos apresentam permeabilidade e potencial de exploração irregular, que varia de baixo a médio.

As características químicas e estruturais desse domínio condicionam baixa capacidade de retenção, fixação e eliminação de poluentes, o que confere alta vulnerabilidade à contaminação de aquíferos subjacentes.

Domínio de Complexos Granitoides deformados

Domínio composto por rochas granitoides intrusivas, tardia pós-tectônicas, cujas bordas sofreram deformações em decorrência das pulsações magmáticas ocorridas durante o processo de sua colocação na crosta terrestre, provocando também uma variação de granulação, composição química e de cores nessa parte do maciço. São pouco a moderadamente fraturadas e não-dobradas. Estão representadas pelas litologias: granito, monzonito, granodiorito, tonalito, chanockito, diorito, entre outras.

A distribuição espacial deste domínio segue uma faixa no sentido leste-oeste na região a norte do PNCV, porções leste e norte do município de Cavalcante, e uma porção na região centro-norte de Teresina de Goiás e norte de Nova Roma.

São rochas duras e, quando frescas, fortemente resistentes ao corte e à penetração, e em alguns casos necessitam de explosivos para o seu desmonte. O comportamento geomecânico das rochas é anisotrópico, com resistência moderada a alta ao intemperismo físico-químico.

Nos locais em que os solos são profundos e bem evoluídos, é grande a possibilidade de existirem blocos e matacões dispersos, que dificultam bastante a execução de escavações e perfurações. Esses blocos são instáveis em taludes de corte e em rampas de declive acentuado, podendo desestabilizar as fundações das edificações realizadas sobre eles.

O produto de intemperismo dessas rochas dá origem a solos argilo-siltico-arenosos. Os solos residuais pouco evoluídos são bastante erosivos e se desestabilizam com facilidade em taludes de corte, potencializando bastante os movimentos naturais de massa. Já os solos residuais com pedogênese avançada apresentam boa capacidade de compactação, são pouco permeáveis, moderadamente plásticos e pouco erosivos, podendo ser utilizados como material de empréstimo. Esse tipo de terreno exige estudos geotécnicos detalhados, apoiados em sondagens de malha pouco espaçada, o que implica custos elevados, tanto na fase de planejamento como na execução de grandes obras lineares.

No seio desses granitoides ocorrem corpos rochosos que são pouco deformados em suas porções centrais e anisotrópicos em suas bordas. As rochas desse domínio alteram-se para solos argilo-siltico-arenosos, geralmente muito ácidos e detentores de minerais, os quais liberam poucos nutrientes e uma quantidade razoável de alumínio. O seu manejo inadequado, com uso contínuo da mecanização com equipamentos pesados, por exemplo, provoca sua compactação, impermeabilização e pode torná-los suscetíveis à erosão hídrica laminar. Isso interfere negativamente na dinâmica das águas superficiais e subterrâneas, reduz o potencial de infiltração das águas das chuvas no subsolo. Consequentemente ocorre um aumento na velocidade do escoamento superficial, diminuindo drasticamente a recarga das águas subterrâneas, o que provoca a extinção de mananciais.

Em áreas de elevada pluviosidade, as rochas desse domínio alteram-se para solos com alta participação de argila. Os solos residuais com pedogênese avançada apresentam erosividade moderada, boa capacidade de reter e fixar nutrientes, como também de assimilar matéria orgânica. São solos muito porosos, apresentam boa capacidade hídrica e mantêm boa disponibilidade de água para as plantas durante longo tempo durante os períodos secos.

Cerca de 45% dos solos provenientes das rochas desse domínio estão enquadrados na categoria de fertilidade média a alta em áreas onde prevalecem os relevos dos tipos colinas

amplas e suaves, morros e serras baixas, colinas dissecadas e morros baixos. Predominam na região os Plintossolos e Latossolos associados à Argissolos, Chernossolos e Neossolos Litólicos. Os solos residuais espessos e arenosos, que possuem pedogênese pouco avançada, podem dar origem a bons aquíferos superficiais.

As rochas deste domínio possuem descontinuidades estruturais, especialmente nas bordas dos maciços, as quais podem formar armadilhas e barreiras hidrogeológicas relacionadas a falhas e fraturas abertas que podem servir de canais de acessos de poluentes às águas subterrâneas. Por outro lado, a baixa permeabilidade primária destas rochas pode dar origem a solos pouco permeáveis e de boa capacidade para reter poluentes, mas a má condução desses solos pode provocar erosão hídrica laminar. Onde os solos residuais são pouco evoluídos ou rasos, o risco de contaminação de águas subterrâneas é baixo.

Domínio de Complexos Granitoides Intensamente deformados e ortognaisses

Ocorrem nesse domínio rochas intensamente dobradas, fraturadas e cisalhadas, as quais ocupam pequenas porções do território noroeste de Cavalcante e norte de Teresina de Goiás. Trata-se de um domínio constituído por anfibolitos, metagabros, anortositos, paragnaisses, charnokitos, enderbitos, sienitos, nortitos, monzogranitos, jutonitos, dioritos, tonalitos, para-paragranulitos, kinzigitos, granitos, granodioritos, trondhjemitos, ortognaisses e migmatitos.

Do ponto de vista geomorfológico, a área possui predominância para terrenos acidentados, os quais mostram o papel da geologia em seu desenvolvimento. Apresentam um quadro morfológico relacionado aos efeitos de um tectonismo regional e de sucessivas fases erosivas. A intensa ação tectônica reflete esses condicionamentos geológicos, em quase toda sua extensão, formando encostas íngremes, rios encaixados, contato solo-rocha abrupto e presença de matacões espalhados por diversas encostas.

As litologias desse ambiente possuem alto grau de coesão, sendo rochas duras. Sua resistência ao intemperismo é baixa a alta, tanto horizontal quanto verticalmente. A alteração dessas rochas costuma produzir blocos e matacões em horizontes de solos, mesmo naqueles profundos e evoluídos, o que pode complicar a execução de escavações e perfurações, por vezes é necessário o uso de explosivo para desmonte de maciço.

São suscetíveis ao movimento em taludes de corte e podem desestabilizar edificações. Uma fração menor dessas rochas não é dobrada, são pouco a moderadamente fraturadas,

apresentam resistência moderada a alta aos processos de alteração. Suas descontinuidades estruturais são tanto na lateral quanto na vertical.

As rochas granitoides alteram-se de forma heterogênea para solos argilo-síltico-arenosos e a profundidade do embasamento é muito irregular. São rochas com descontinuidades geomecânica e hidráulica, que facilitam o desprendimento de blocos em taludes de corte, principalmente quando intemperizadas.

Os solos dessas unidades, quando pouco evoluídos, são muito suscetíveis à erosão e a movimentos de massa, principalmente em relevo de alta declividade. Já os solos residuais, com pedogênese avançada, apresentam boa capacidade de compactação, são moderadamente plásticos e de moderada suscetibilidade à erosão, sendo bons para utilização como material de empréstimo. Na região são observados principalmente Argissolos e Latossolos Vermelhos.

Os solos derivados dessas rochas são normalmente ácidos e pobres em nutrientes. São solos que, quando evoluídos, têm boa capacidade de reter e fixar nutrientes e assimilar a matéria orgânica. São muito porosos e apresentam capacidade de reter água por um bom tempo no período seco. Alteram-se para solos suscetíveis à erosão laminar se forem constantemente mecanizados por equipamentos pesados e pisoteados pelo gado. Boa parte dessas unidades encontra-se em relevo acidentado (montanhoso), desfavorável à evolução pedogenética e à agricultura mecanizada.

As rochas são bastante fraturadas e com muitas fendas, por onde as águas circulam e se armazenam, formando aquíferos fissurais de bom potencial hidrogeológico. Porém, o potencial de exploração é local e bastante irregular, pois depende da interconectividade das falhas e fraturas e das condições climáticas. O manto de alteração pouco evoluído tem boa permeabilidade primária e secundária, logo, onde o manto é mais espesso podem se formar bons aquíferos superficiais.

Quando essas rochas se alteram para solos mais argilosos, esses são pouco permeáveis e desfavoráveis à recarga de aquíferos. Nos relevos montanhosos as águas pluviais escorrem muito rapidamente para os canais de drenagem.

Onde essas rochas afloram ou possuem manto de alteração pouco evoluído, o potencial de contaminação dos aquíferos é alto. As rochas se apresentam, em geral, muito tectonizadas, com falhas e fraturas abertas que podem conduzir contaminantes com facilidade às águas subterrâneas.

Domínio de Coberturas Sedimentares Proterozóicas, não ou muito pouco dobradas e metamorfizadas

Esse domínio é formado por coberturas sedimentares antigas, sendo mais representativo no leste da região em questão, na região central de Nova Roma e centro-leste de São João d'Aliança. Abriga diversas das nascentes que formam os afluentes da margem esquerda do rio Paranã, como o ribeirão Piripiri, Faria e o córrego da Forquilha.

Apresenta diversas formas de relevo tais como planaltos, superfícies aplainadas, Domínio de morros e degraus estruturais e rebordos erosivos. Essas formas de relevo são sustentadas por diferentes litologias: diamictito, metaconglomerado, quartzito, arenito, arcóseo, argilito, siltito, calcarenito, marga, ardósia, calcário e folhelho.

As características geotécnicas desse domínio sofrem influência de parâmetros geológicos, que atuam de forma mais negativa que positiva. Boa parte dessas unidades se encontra em relevo colinoso, o que condiciona potencial erosivo e de movimentos de massa baixo. A densidade de drenagem é baixa, assim como o manto de alteração é profundo e de baixa resistência ao corte e à penetração.

Apresentam pacotes sedimentares espessos e extensos, com boa homogeneidade geomecânica e hidráulica lateral. Sedimentos siltico-argilosos de alta cerosidade e excessivamente plásticos oferecem resistência à escavação e à perfuração por sondas.

Na porção leste do município de Nova Roma ocorrem unidades litológicas onde predominam rochas calcárias, que por processo de dissolução quando em contato com a água, favorecem a formação de grutas e cavernas, sujeitas a desmoronamento, podendo causar colapso na superfície. Não se deve construir sobre dolinas ou próximo a elas, pois constituem áreas sujeitas a solapamento.

Camadas de litologias diferentes implicam descontinuidades geomecânicas que se desestabilizam com maior facilidade em talude de corte. As camadas litológicas representadas por metarenitos têm baixa resistência ao cisalhamento, ou seja, se forem submetidas a esforço, quebram-se; quando tais camadas são expostas em talude de corte, tornam-se vulneráveis à percolação de fluido e ao desprendimento de blocos.

Há ocorrência de sedimentos siltico-argilosos em finas camadas, geralmente portadores de argilominerais expansivos, que fendilham-se, soltam placas e se desestabilizam com

facilidade em talude de corte. Os solos residuais e com pedogênese pouco avançada sofrem o fenômeno do empastilhamento, ou seja, desagregam-se em pequenas pastilhas, tornando-se bastante erosivos e colapsáveis se submetidos à alternância de estados seco e úmido.

São encontrados pacotes de litologias variadas, as quais se alteram de forma diferenciada, podendo dar origem a solos agrícolas tanto muito bons como muito ruins. Em locais com relevos mais acentuados, além de maior dificuldade para o uso de maquinários agrícolas, a qualidade dos solos é muito variável.

Na área predominam Neossolos Litólicos e Cambissolos, associados à Latossolos com graus de coerência variável e textura argiloso e argilosltoso. Solos argilossiltosos pouco permeáveis e bastante porosos apresentam boa capacidade para reter nutrientes e manter o solo úmido por longo tempo, o que favorece a agricultura. As rochas calcárias geram solos de boa fertilidade natural (alcalinos), sendo indicados para o cultivo. Já os solos argilosos de baixa permeabilidade, podem sofrer alta erosão hídrica laminar se forem continuamente mecanizados por maquinários pesados e/ou pisoteados por gado.

As intercalações de rochas permeáveis e pouco permeáveis geram potencial para a existência de aquíferos confinados e semiconfinados. As unidades são formadas por camadas horizontalizadas e subhorizontalizadas de características hidrodinâmicas e estruturais bem diferenciadas, o que condiciona configuração morfolitoestrutural favorável a armadilhas hidrogeológicas, relacionadas a falhas, fraturas e mudanças de litologia com permeabilidades bem diferentes.

Em solos pouco evoluídos, de origem calcária, os aquíferos podem ser facilmente contaminados, devido ao fraturamento existente nesse tipo de rocha, como também pela formação de dolinas e sumidouros, constituindo-se, assim, em uma ligação direta dos agrotóxicos e poluentes para as águas subterrâneas.

Domínio de Sequências Sedimentares Proterozóicas dobradas, metamorfizadas em baixo grau a médio grau

Esse domínio tem origem associada à sedimentação em grandes bacias oceânicas, as quais, posteriormente, sofreram processo de tectonismo distensivo e compressivo, responsáveis por sua exposição em superfície. As unidades geológico-ambientais que compõem esse domínio apresentam ampla distribuição na região estudada, principalmente no

noroeste, município de Cavalcante, e no sul da área, predominando em quase todo o território dos municípios de São João d'Aliança e Alto Paraíso de Goiás, e em um trecho menor ao sul de Nova Roma. As unidades são constituídas por diferentes litotipos: quartzitos, filitos, pelitos, metadiamicictitos, tufos, formações ferríferas, metaconglomerados, metavulcânicas félsicas, varvitos, tilitos, calcários, margas, calcarenitos, calcissiltitos, dolomitos e turmalinitos. Os litotipos citados sustentam diferentes tipos de relevo.

Em função da diversidade litológica que constitui esse domínio e da complexidade deformacional associada, as unidades geológico-ambientais apresentam grande variação lateral e vertical de suas características geotécnicas. Tais irregularidades são traduzidas em termos de características granulométricas, mineralógicas, hidráulicas e geomecânicas, tanto do substrato como dos solos.

De modo geral, as unidades desse domínio ocorrem com elevado grau de fraturamento e outras descontinuidades geomecânicas, o que facilita a percolação de fluidos e ocorrência de desestabilizações em taludes de corte. Isso requer maior nível de atenção no que se refere a medidas de contenção quanto a deslizamentos, deslocamentos e quedas de blocos durante a execução de obras. Devido ao tectonismo complexo atuante nessas litologias, predominam aquíferos fissurais com potencial irregular, que apresentam capacidade de exploração variando de local para local.

As unidades de metarenitos, quartizitos e metaconglomerados apresentam elevada capacidade de compactação e suporte a obras, além de elevada resistência ao corte e à penetração por sondagem. Não são facilmente removíveis por maquinário, podendo requerer o uso de explosivo para desmonte do maciço. O manto de alteração derivado dessas rochas é predominantemente arenoso e apresenta potencial para utilização como material de empréstimo – saibro e areia. Esses solos estão mais sujeitos ao fenômeno de liquefação, assim como apresentam alto potencial de ocorrência de processos erosivos quando expostos à ação da água superficial.

Manto de alteração argilossiltoso de pedogênese avançada, gerado de litologias arenosas e siltico-argilosas intercaladas com rochas químicas, apresenta baixa erodibilidade natural, boa capacidade de compactação e boa estabilidade em taludes de corte, o que caracteriza um aspecto positivo para execução de obras. Litologias com predomínio de calcário estão sujeitas à ocorrência de colapsos.

Unidades geológico-ambientais, com predomínio de litologias finamente laminadas, apresentam alta fissibilidade, alto potencial de movimentos naturais de massa e elevado potencial de desestabilização em taludes de corte e naturais, tanto de rocha sã como alterada. Podem gerar problemas quando o ângulo de mergulho da face do talude é paralelo ao ângulo de mergulho da foliação, acamamento ou xistosidade. Nesse caso, o potencial para movimentos de massa e queda de blocos é mais acentuado.

Solos siltico-argilosos, gerados de litologias arenosas e siltico-argilosas intercaladas com rochas químicas são porosos e apresentam boa resposta ao processo de adubação. Retêm e mantêm nutrientes e matéria orgânica, o que caracteriza um aspecto positivo ao desenvolvimento de práticas agrícolas. Por outro lado, quando continuamente mecanizados por maquinário pesado, compactam-se excessivamente, o que acarreta impermeabilização e aumento do processo de erosão hídrica. Em áreas que apresentam excesso de alumínio, os solos tornam-se ácidos.

Unidades geológico-ambientais com predomínio de metarenitos e quartzitos apresentam baixa fertilidade natural, pouca capacidade hídrica, baixa capacidade de reter e fixar nutrientes. São de difícil correção e quase não assimilam matéria orgânica. Quando originados de unidades ferromanganesianas, podem apresentar problemas de acidez.

Litologias caracterizadas por intercalações irregulares de sedimentos arenosos e siltico-argilosos apresentam características variáveis quanto ao potencial de desenvolvimento agrícola. Estas são determinadas em função da maior ou menor proporção dos sedimentos que as compõem.

Unidades geológico-ambientais com metassedimentos siltico-argilosos apresentam baixo potencial armazenador e circulador de água. As litologias são pouco permeáveis e com poucas estruturas; logo, desfavoráveis à recarga de água subterrânea. A unidade geológico-ambiental com predomínio de metacalcários apresenta aquíferos cársticos. Estes têm potencial de carga e descarga rápida, potencial de exploração irregular e podem apresentar o fenômeno conhecido como “água dura” – excesso de carbonato na água.

O manto de alteração evoluído de litologias calcárias tem potencial para aplicação como camada de retenção de elementos químicos (*liners*). Quando pouco evoluído, oferece alta vulnerabilidade de contaminação às águas subterrâneas por poluentes.

Os solos quartzoarenosos oferecem alta vulnerabilidade de contaminação por poluentes à água subterrânea. Esses solos apresentam baixa capacidade de reter e fixar poluentes.

Domínio de Sequências Vulcanosedimentares Proterozóicas dobradas metamorfizadas de baixo a alto grau

A distribuição deste domínio está principalmente na área central e nordeste da região, englobando os municípios de Cavalcante (sul e leste), Alto Paraíso de Goiás (norte), Teresina de Goiás (sul) e Nova Roma (centro-oeste). Área essa que inclui quase que a totalidade do PNCV e a área do Sítio do Patrimônio Natural. Esse domínio é geologicamente complexo, constituído por diversas litologias: metacherts, dolomitos, itabiritos, anfibolitos, filitos, quartzitos, xistos, formações ferríferas, gnaisses, metadiamictitos, metagrauvacas, metarriolitos, metaconglomerados, granitos e ultramafitos.

A geomorfologia dessas unidades se apresenta em formas de relevo basicamente dos tipos colinoso e terrenos acidentados, sendo esse último o mais representativo do domínio.

Esse domínio possui uma complexa associação litológica de variadas composições químico-minerais, diferentemente dobradas, metamorfizadas e tectonizadas. O predomínio de rochas com características geomecânicas e hidráulicas relacionadas a falhas, fraturas e xistossidades muito diferentes facilitam a desestabilização em talude de corte.

Por outro lado, a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular. Sendo assim, o ensaio geotécnico tem pouca representatividade lateral e vertical. As obras lineares exigem grande número de ensaios geotécnicos de materiais coletados de várias profundidades e em malha pouco espaçada, isso eleva os custos na fase de planejamento e na execução das obras.

As rochas quartzíticas apresentam alta resistência ao corte e à penetração. São normalmente bastante fraturadas, podendo provocar deslocamentos e queda de blocos. As rochas de composição básico-ultrabásica são de baixa resistência ao intemperismo químico, originando solos com manto intempérico profundo, de resistência mecânica fraca. As rochas vulcânicas ácidas possuem alta resistência ao corte e à penetração; originam solos de baixa fertilidade natural, pois possuem alto teor de sílica e baixo teor de magnésio e cálcio.

As rochas metabásicas, metaultramáficas e vulcânicas ácidas alteram-se de forma heterogênea, deixando blocos e matacões em meio aos solos, que podem se movimentar em taludes de corte e desestabilizar obras se as fundações forem parcialmente apoiadas sobre eles. Os quartzitos são rochas mais resistentes ao intemperismo e apresentam maior capacidade de suporte que os metapelitos.

A maior parte dessas unidades sustenta um relevo do tipo terrenos acidentados (montanhoso), com solos rasos, impróprios para a agricultura. Por apresentarem características físico-químicas muito diferentes, a qualidade agrícola dos solos dessas unidades pode variar de muito boa a muito ruim em um mesmo local. As rochas metabásicas e metaultramáficas se alteram para solos argilosos de boa fertilidade natural e apresentam ótimas características físicas para a agricultura, desde que as condições de relevo sejam favoráveis. Já as rochas à base de quartzo alteram para solos rasos, arenosos e ácidos, e possuem baixa capacidade de reter nutrientes e respondem mal à adubação.

Na unidade geológico-ambiental de rochas vulcânicas ácidas predomina litologia que se altera para solos argilosos que podem sofrer compactação, impermeabilização e gerar alta erosão hídrica se forem frequentemente mecanizados com maquinários pesados e/ou pisoteados pelo gado. No geral, esse domínio possui aquíferos fissurais de potencial hidrogeológico local muito variável. Podem ser observadas rochas com capacidade de conter boas armadilhas hidrogeológicas, associadas a falhas, fraturas e mudanças litológicas. A presença de fraturas permite que poluentes possam alcançar rapidamente os aquíferos. Por outro lado, a predominância de relevos acidentados (montanhoso), com canais de drenagem de alta energia, tem grande potencial de oxigenação e depuração de poluentes.

Nas unidades geológico-ambientais de predomínio de rochas metabásicas, metaultramáficas e vulcânicas ácidas, as litologias e solos pouco permeáveis são desfavoráveis à existência de bons aquíferos.

5.2. Meio biótico

5.2.1. Vegetação

As fitofisionomias encontradas nos cinco municípios de interesse estão descritas de forma sucinta a seguir, seguindo a nomenclatura e caracterização encontradas em Ribeiro & Walter (2008). A Figura 15 mostra o esquema adaptado das principais fitofisionomias do bioma Cerrado de acordo com os autores. A Figura 16 apresenta o mapa de fitofisionomias e usos do solo para os cinco municípios e a Tabela 3 mostra a área total e relativa de cada unidade fitofisionômica para os cinco municípios avaliados. Os pontos plotados no mapa representam as fotografias tomadas em campo e encontradas na descrição de cada fitofisionomia.

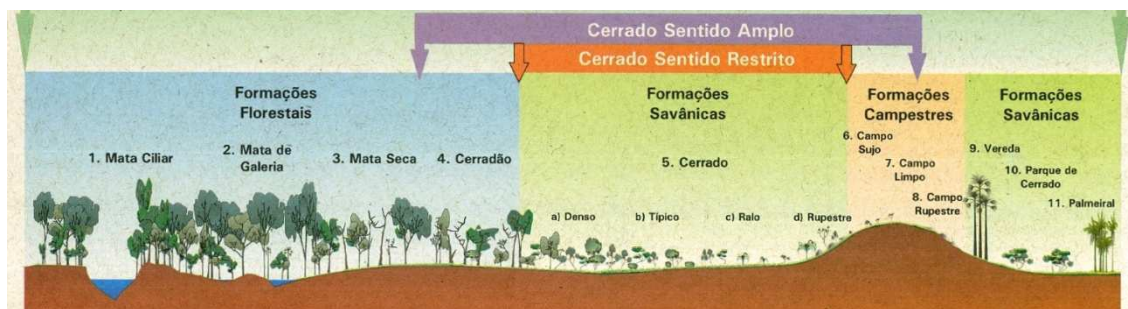


Figura 15. Representação esquemática das principais fitofisionomias do bioma Cerrado de acordo com Ribeiro; Walter (2008). Fonte: Compilado de Ribeiro; Walter (2008).

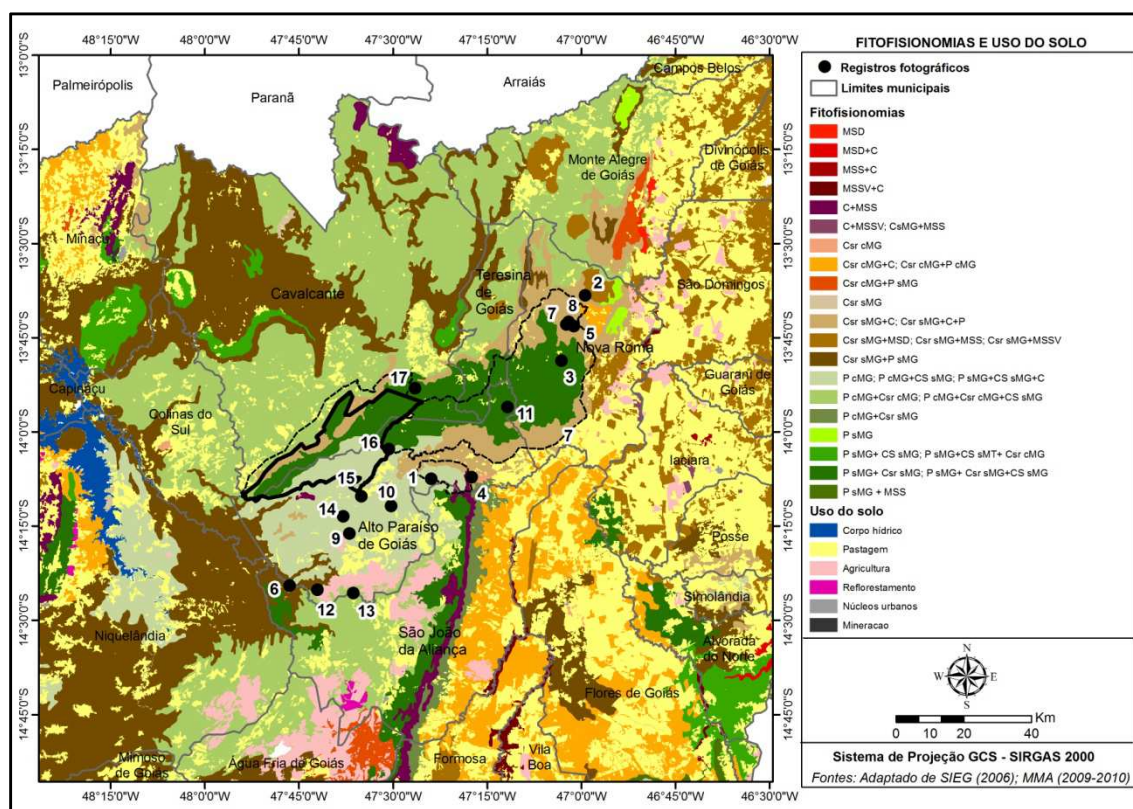


Figura 16. Fitofisionomias e uso do solo nos municípios avaliados. Ver nomenclatura na Tabela 3. Fonte: Adaptado de SIEG (2006) e MMA (2009-2010).

Tabela 3. Área total (ha) e relativa (%) das unidades fitofisionômicas e usos do solo nos municípios avaliados. Fonte: mapa de fitofisionomias do SIEG Sistema Estadual de Estatística e Informações Geográficas de Goiás (<http://www.sieg.go.gov.br/>), do ano de 2006, compatível com a escala 1:250.000. Área mínima mapeável para os polígonos: 6,25 ha (250X250 metros).

Fitofisionomia/uso do solo	Município									
	Alto Paraíso de Goiás		Cavalcante		Nova Roma		São João d'Aliança		Teresina de Goiás	
	Área Total (ha)	Área relativa (%)	Área Total (ha)	Área Relativa (%)	Área Total (ha)	Área Relativa (%)	Área Total (ha)	Área relativa (%)	Área total (ha)	Área relativa (%)
Cerradão + Mata Seca Semidecdua (C+MSS)	1.873,4	0,72	9.941,4	1,43	-	-	18.972,6	5,70	-	-
Cerradão + Mata Seca Sempre-Verde (C+MSSV)	-	-	-	-	1.227,5	0,57	-	-	-	-
Cerrado sentido restrito com Mata de Galeria (Csr cMG)	789,2	0,30	-	-	494,1	0,23	9,0	0,003	-	-
Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria (Csr sMG)	-	-	1.596,2	0,23	-	-	-	-	-	-
Cerrado sentido restrito com Mata de Galeria + Cerradão (Csr cMG+C)	637,0	0,25	-	-	7.976,0	3,73	62.118,0	18,65	-	-
Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Cerradão (Csr sMG+C)	-	-	1,3	0,0002	-	-	-	-	-	-
Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Cerradão + Parque de Cerrado (Csr sMG+C+P)	34.575,2	13,33	18.314,3	2,63	62.060,2	29,00	7,5	0,002	7.721,4	9,98

Fitofisionomia/uso do solo	Município									
	Alto Paraíso de Goiás		Cavalcante		Nova Roma		São João d'Aliação		Teresina de Goiás	
	Área Total (ha)	Área relativa (%)	Área Total (ha)	Área Relativa (%)	Área Total (ha)	Área Relativa (%)	Área Total (ha)	Área relativa (%)	Área total (ha)	Área relativa (%)
Cerrado sentido restrito com Mata de Galeria + Parque de Cerrado sem Mata de Galeria (Csr cMG+P sMG)	-	-	-	-	-	-	1.099,0	0,33	-	-
Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Parque de Cerrado sem Mata de Galeria (Csr sMG+P sMG)	12.949,5	4,99	223.551,5	32,12	2.979,1	1,39	10.278,7	3,09	11.218,9	14,50
Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Mata Seca Decidua (Csr sMG+MSD)	-	-	-	-	6.068,2	2,84	-	-	2.039,5	2,64
Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Mata Seca Semidecidua (Csr sMG+MSS)	-	-	-	-	15.683,6	7,33	-	-	-	-
Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria + Mata Seca Sempre-Verde (Csr sMG+MSSV)	-	-	-	-	765,6	0,36	-	-	-	-
Mata Seca Sempre-Verde + Cerradão (MSSV+C)	-	-	-	-	186,1	0,09	1.593,5	0,48	-	-

Fitofisionomia/uso do solo	Município									
	Alto Paraíso de Goiás		Cavalcante		Nova Roma		São João d'Aliança		Teresina de Goiás	
	Área Total (ha)	Área relativa (%)	Área Total (ha)	Área Relativa (%)	Área Total (ha)	Área Relativa (%)	Área Total (ha)	Área relativa (%)	Área total (ha)	Área relativa (%)
Parque de Cerrado sem Mata de Galeria (P sMG)	-	-	-	-	4.627,8	2,16	-	-	-	-
Parque de Cerrado com Mata de Galeria + Campo Sujo sem Mata de Galeria (P cMG+CS sMG)	128.957,6	49,72	3.437,0	0,49	-	-	-	-	-	-
Parque de Cerrado sem Mata de Galeria + Campo Sujo sem Mata de Galeria (PsMG+CS sMG)	-	-	21.517,2	3,09	-	-	9.352,7	2,81	560,3	0,72
Parque de Cerrado com Mata de Galeria + Cerrado sentido restrito com Mata de Galeria (P cMG+Csr cMG)	6.473,0	2,50	138.066,0	19,84	12.524,5	5,85	70.552,2	21,18	34.770,3	44,95
Parque de Cerrado com Mata de Galeria + Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria (P cMG+Csr sMG)	1.149,3	0,44	-	-	-	-	24.212,0	7,27	-	-
Parque de Cerrado sem Mata de Galeria + Cerrado sentido restrito sem Mata de Galeria (P sMG+Csr sMG)	-	-	-	-	-	-	41.264,5	12,39	-	-
Parque de Cerrado sem Mata de Galeria + Cerrado	29.244,6	11,27	50.091,1	7,20	48.321,1	22,58	-	-	16.848,5	21,78

Fitofisionomia/uso do solo	Município									
	Alto Paraíso de Goiás		Cavalcante		Nova Roma		São João d'Aliança		Teresina de Goiás	
	Área Total (ha)	Área relativa (%)	Área Total (ha)	Área Relativa (%)	Área Total (ha)	Área Relativa (%)	Área Total (ha)	Área relativa (%)	Área total (ha)	Área relativa (%)
sentido restrito sem Mata de Galeria + Campo Sujo sem Mata de Galeria (P sMG+Csr sMG+CS sMG)										
Parque de Cerrado com Mata de Galeria + Cerrado sentido restrito com Mata de Galeria + Campo Sujo sem Mata de Galeria (P cMG+Csr cMG+CS sMG)	-	-	187.413,8	26,93	-	-	-	-	278,3	0,36
Área Urbana ou Núcleo Rural	282,1	0,11	-	-	-	-	208,3	0,06	-	-
Agricultura	14.079,8	5,43	-	-	6.505,3	3,04	33.469,0	10,05	-	-
Pastagem	28.277,7	10,91	41.784,8	6,01	44.571,5	20,82	56.972,6	17,10	3.908,7	5,05
Reflorestamento	-	-	-	-	-	-	2.939,3	0,88	-	-
Corpo hídrico	89,0	0,03	165,1	0,02	10,2	0,005	90,0	0,03	-	-
Total	259.379,1	100,00	695.888,3	100,00	214.000,8	100,00	333.138,8	100,00	77.345,8	100,00

5.2.1.1. Formações Florestais

Mata de Galeria

Fitofisionomia que acompanha córregos e rios de pequeno porte, formando corredores fechados ao longo dos cursos d'água. Vegetação perenifólia e geralmente circundada por vegetação savânica ou campestre, com transição brusca para estas. Pode também haver transição da Mata de Galeria para formações florestais, porém é mais rara. A altura média do estrato arbóreo varia de 20 a 30 metros, com cobertura arbórea de 75% a 95%. Apresenta em geral grande número de espécies epífitas, principalmente Orchidaceae, em porcentagem superior encontrada em outras formações florestais do Cerrado. Compreende dois sub-tipos: Mata de Galeria Não-Inundável e Mata de Galeria Inundável. O primeiro ocorre em locais onde o lençol freático encontra-se mais profundo mesmo na estação chuvosa, geralmente em locais de topografia mais acidentada. O segundo ocorre onde o lençol freático aflora ou está próximo à superfície do terreno mesmo na estação seca. Na região de estudo ocorrem associadas a outras fitofisionomias predominantes, como Cerrado sentido restrito e Parque de Cerrado (Figura 17).





Figura 17. A- Mata de Galeria (no fundo dos vales) circundada por fitofisionomia de Campo Sujo (nas encostas) no município de Planaltina (GO). No topo (região plana) encontram-se pastagens plantadas. B- Mata de Galeria no município de Alto Paraíso de Goiás, na cabeceira do Rio São Bartolomeu (ponto 1 da Figura 16).

Mata Seca

Vegetação caracterizada por apresentar diversos níveis de caducifolia. Ocorre geralmente em interflúvios, sem associação com corpos hídricos e geralmente sobre solos mais ricos em nutrientes. Abrange três subtipos, que variam em composição florística e caducifolia no período seco: Mata Seca Sempre-Verde, Mata Seca Semidecídua e Mata Seca Decídua. A Mata Seca Sempre-Verde e a Semidecídua ocorrem normalmente em solos de alta e média fertilidade. Em afloramentos calcáreos costuma ocorrer a Mata Seca Decídua. Para todos os subtipos, a altura média do estrato arbóreo é de 15 a 25 metros e cobertura arbórea na época chuvosa varia de 70% a 95%, caindo para menos de 50% na época seca, especialmente na Mata Seca Decídua (podendo nesta chegar a 35%). Na região de estudo ocorrem nos flancos da chapada, associada à fitofisionomia do Cerradão ou Cerrado sentido restrito (Figura 18). Isoladamente ocorre em um polígono no município de Monte Alegre de Goiás.



Figura 18. A- Mata Seca Decídua associada na região norte do município de Nova Roma, área leste da ampliação do PNCV em 2001 (ponto 2 da Figura 16). B – Mata Seca Decídua na ESEC Nova Roma. (ponto 3 da Figura 16).

Cerradão

Vegetação com características esclerofilas (folhas duras, coriáceas), apresentando espécies do Cerrado sentido restrito e de florestas, especialmente da Mata Seca Semidecídua e da Mata de Galeria Não-Inundável. Fisionomicamente se assemelha mais a uma floresta, porém floristicamente se aproxima mais de um Cerrado sentido restrito. Pode ser classificado como Cerradão Distrófico (quando ocorre em solos mais pobres em nutrientes) e Cerradão Mesotrófico (quando ocorre em solos mais ricos), sendo todos geralmente bem drenados e profundos. Seu dossel é contínuo, com altura média do estrato arbóreo variando de 8 a 15

metros e cobertura arbórea variando de 50% a 90%. Na região de estudo ocorrem predominantemente associados à Matas Secas (Figura 19).

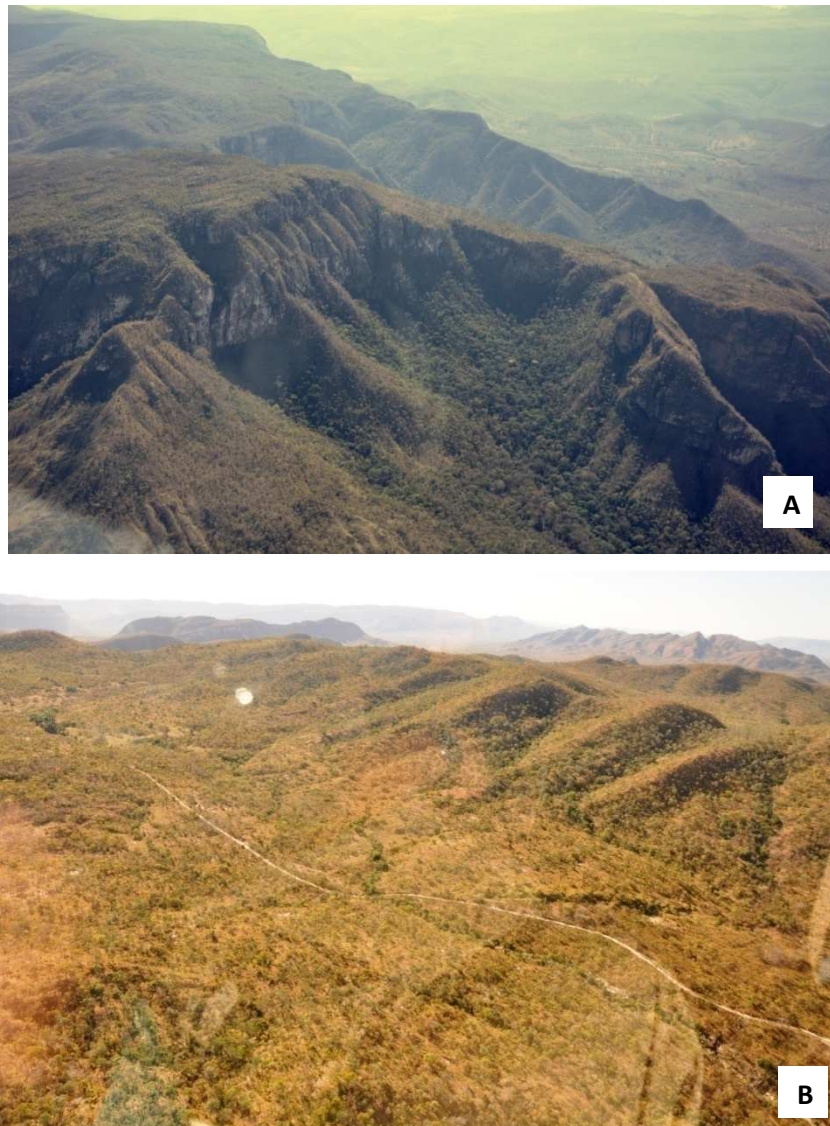


Figura 19. A- Cerradão nas áreas de baixada nos flancos da Serra Geral do Paranã . B – Mata Seca Decídua na ESEC Nova Roma (ponto 4 da Figura 16). B – Cerradão (vegetação mais verde) associado à Mata Seca no município de Nova Roma, porção extremo leste da área de ampliação do PNCV em 2001 (ponto 5 da Figura 16).

5.2.1.2. Formações Savânicas

Cerrado Sentido Restrito

Fitofisionomia caracterizada pela presença de “árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e geralmente com evidências de queimadas” (RIBEIRO; WALTER, 2008, p. 174). Apresenta estrato arbustivo, subarbustivo e herbáceo, que se

mostram esparsos pelo terreno. Algumas espécies de arbustos e subarbustos possuem órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que rebrotam após a queima. As características das plantas lenhosas (troncos com cascas espessas, fendidas ou sulcadas, gemas apicais pilosas, folhas rígidas) sugerem adaptação à seca, embora saiba-se que muitas plantas arbóreas possuem profundas raízes que contribuem para a diminuição da restrição hídrica durante a estação seca. Apresenta subdivisões fisionômicas, sendo as principais: Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Cerrado Rupestre.

O Cerrado Denso é predominantemente arbóreo, com cobertura de 50% a 70% e altura entre 5 e 8 metros. O Cerrado Típico é predominantemente arbóreo-arbustivo, com cobertura arbórea de 20% a 50% e altura de 3 a 6 metros. O Cerrado Ralo é predominantemente arbóreo-arbustivo, com cobertura arbórea de 5 a 20% e altura média de 2 a 3 metros. Apresenta maior quantidade de gramíneas em relação aos demais subtipos. O Cerrado Rupestre é predominantemente arbóreo-arbustivo e ocorre em terrenos com afloramento de rocha, com indivíduos lenhosos fixando-se nas fendas das rochas e apresentando cobertura arbórea entre 5% a 20% e altura média de 2 a 4 metros. Normalmente o Cerrado Rupestre ocorre em trechos mais reduzidos, entremeado com outros tipos de vegetação. Nele estão presentes muitas espécies encontradas nos Campos Rupestres.

Na região de estudo os Cerrados sentido restrito ocorrem isoladamente ou associados principalmente ao Cerradão e Parque de Cerrado (Figura 20). Em menor proporção, ocorre também associados à Mata Seca e Campos Sujos.

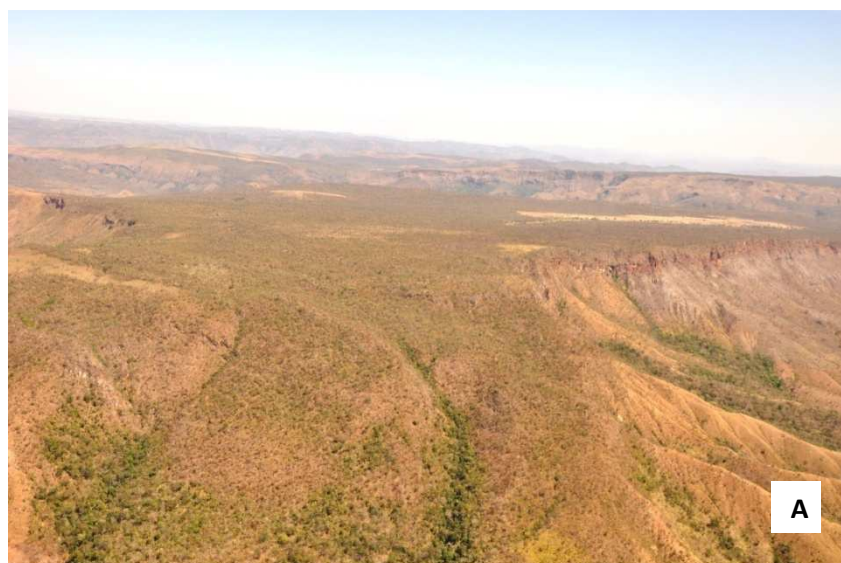




Figura 20. A- Cerrado sentido restrito associado a Cerradão na bacia do Rio Tocantinzinho, município de São João D'Aliação (ponto 6 da Figura 16). B – Cerrado sentido restrito associado a Cerradão no município de Nova Roma, porção extremo nordeste da área de ampliação do PNCV em 2001 (ponto 7 da Figura 16).

Parque de Cerrado

Vegetação caracterizada pela presença de árvores agrupadas em pequenas elevações convexas do terreno, de 0,1 a 1,5 metros de altura e 0,2 a mais de 20 metros de diâmetro, conhecidas como “murundus” ou “monchões”. O estrato arbóreo apresentam altura média entre 3 e 6 metros e uma cobertura de 50% a 70%, esta se considerados apenas os grupamentos arbóreos das elevações. Se considerada uma área com os grupamentos arbóreos e os planos campestres ao seu redor, a cobertura arbórea cai para 5% a 20%. A flora que ocorre nos murundus é semelhante à do Cerrado sentido restrito, porém com presença maior de espécies mais tolerantes à saturação hídrica. Na região de estudo ocorrem em grande parte dos cinco municípios avaliados, sempre associada a outras fitofisionomias (Figura 21).

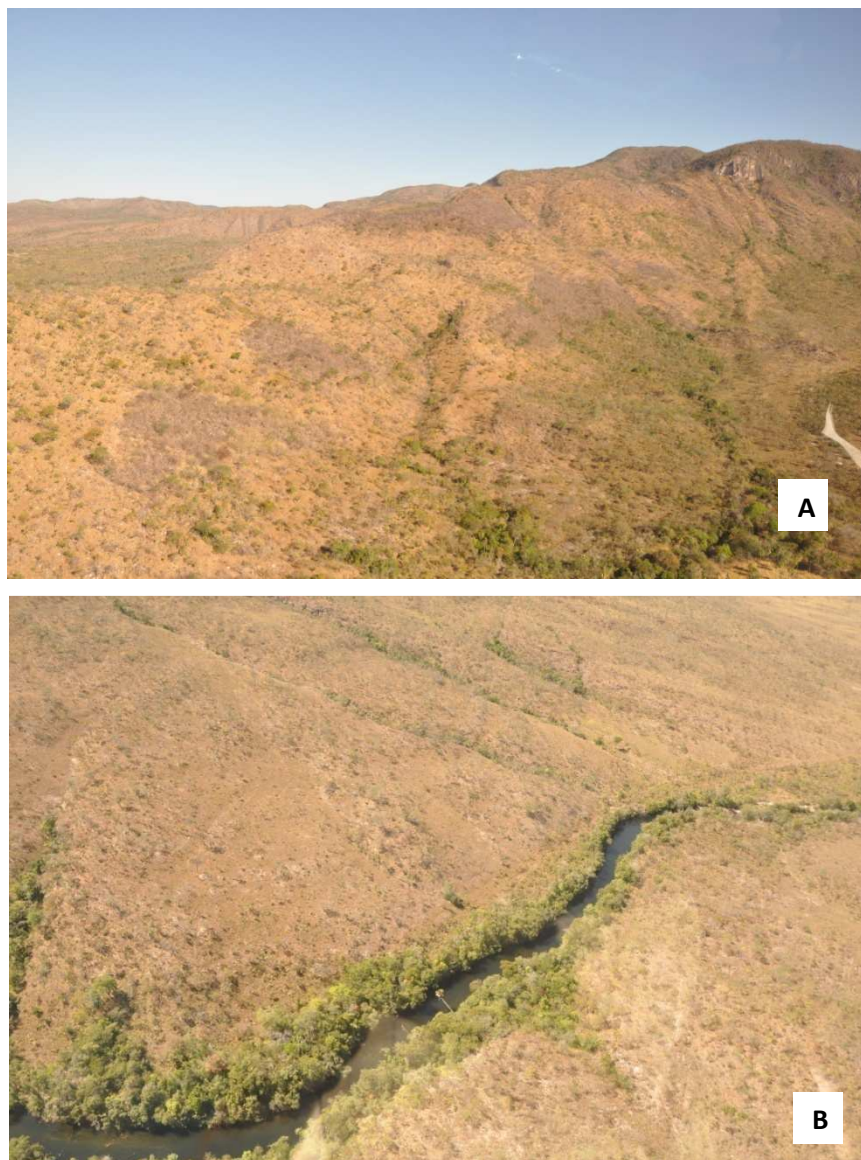


Figura 21. A- Parque de Cerrado associado a Mata Seca e Mata de Galeria no extremo leste da área de ampliação do PNCV de 2001 (ponto 8 da Figura 16). B – Parque de Cerrado nas proximidades do Rio dos Couros (ponto 9 da Figura 16).

Vereda

Vegetação típica onde a palmeira *Mauritia flexuosa* (buriti) é emergente em meio a agrupamentos de espécies arbustivo-herbáceas. São circundadas por campos típicos, geralmente úmidos, e sua ocorrência está relacionada à presença de afloramento do lençol freático. Na Vereda os buritis não formam um dossel como nos buritizais, sendo que os indivíduos adultos apresentam altura média de 12 a 15 metros. Essa formação vegetacional exerce papel fundamental no sistema hidrológico do Cerrado, funcionando também como refúgio, abrigo, fonte de alimentos e local para reprodução de diversos grupos de fauna.

Embora não possa ser visualizada no mapa de fitofisionomias (Figura 22), devido a escala do mapa, na região de estudo as veredas são encontradas em diversos locais, associadas em geral à fitofisionomia de Campo Limpo.

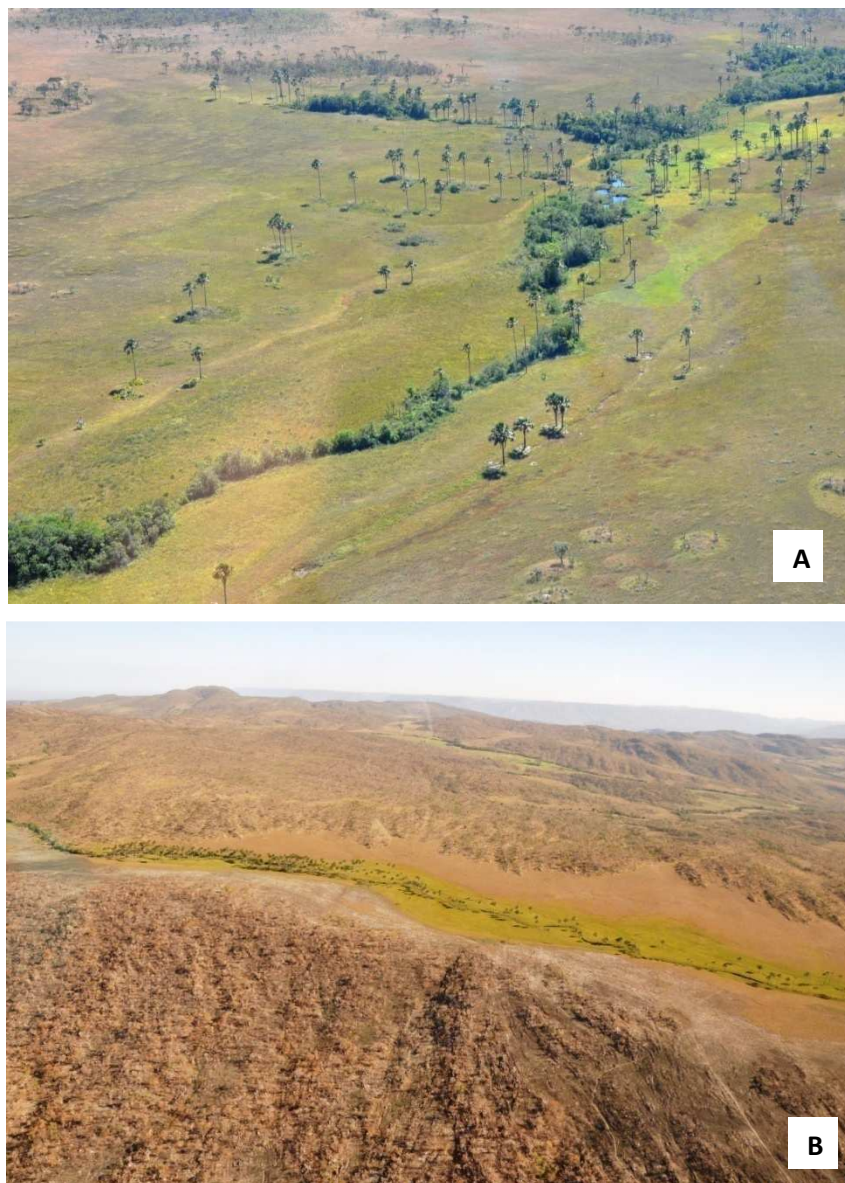


Figura 22. A- Vereda na bacia do Rio dos Couros (ponto 10 da Figura 16). B – Vereda circundada por Campo Limpo e Cerrado sentido restrito (ponto 11 da Figura 16).

5.2.1.3. Formações Campestres

Campo Sujo

Tipo fisionômico arbustivo-herbáceo, cujos arbustos e subarbustos ocorrem de forma esparsa, muitos deles se constituindo de indivíduos menos desenvolvidos das espécies

arbóreas do Cerrado sentido restrito. Normalmente ocorrem em solos rasos ou em solos profundos de baixa fertilidade. Pode apresentar três sub-tipos: Campo Sujo Seco (quando ocorrem em locais de lençol freático profundo), Campo Sujo Úmido (em locais de lençol freático alto) e Campo Sujo com Murundus (quando em áreas de micro-relevos mais elevados). Na região de estudo ocorrem associados a outras fitofisionomias, frequentemente com Campo Limpo e Mata de Galeria (Figura 23).

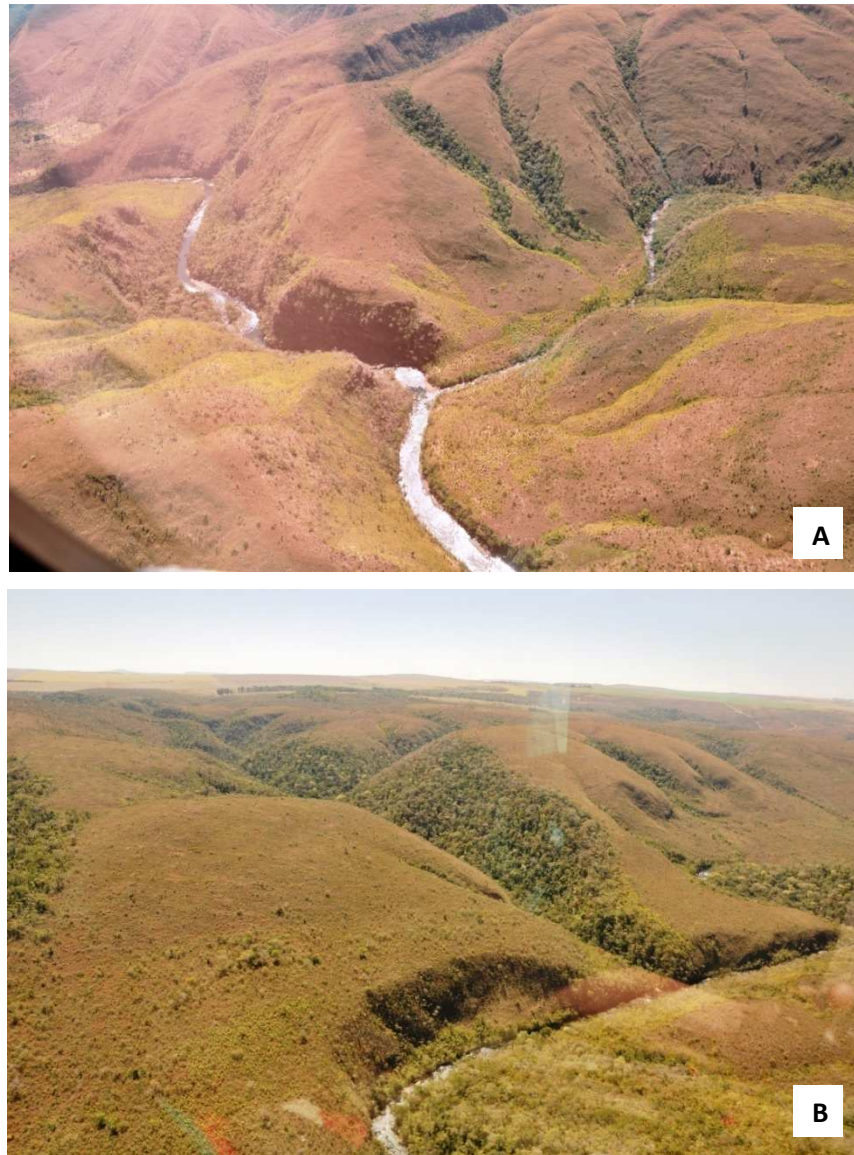


Figura 23. A- Campo Sujo associado a Campo Limpo e Mata de Galeria nas margens do Rio Tocantinzinho, município de São João D'Aliança (ponto 12 da Figura 16). B – Campo Sujo associado a Mata de Galeria nas margens do Rio Tocantinzinho, município de São João D'Aliança (ponto 13 da Figura 16).

Campo Limpo

Fitofisionomia predominantemente herbácea, podendo ocorrer raramente arbustos, porém com ausência total de indivíduos arbóreos. Ocorre frequentemente nas encostas, nos topos de chapadas, nos olhos d'água, circundando as Veredas e ao redor das Matas de Galeria. Quando ocorre em áreas planas e inundadas periodicamente são chamados de Campos de Várzea, Várzea ou Brejo. Assim como o Campo Sujo, pode apresentar três sub-tipos: Campo Limpo Seco (quando ocorrem em locais de lençol freático profundo), Campo Limpo Úmido (em locais de lençol freático alto) e Campo Limpo com Murundus (quando em áreas de micro-relevos mais elevados). Na região de estudo esta fitofisionomia praticamente não é encontrada em grandes extensões, não sendo observada nas unidades de mapeamento fitofisionômicas do mapa utilizado no presente trabalho. Entretanto, em escala mais detalhada, foi identificada em diversas manchas (Figura 24), tanto no interior do PNCV (MRS, 2009), especialmente em sua porção sul, na cabeceira do Rio dos Couros, como na região do entorno no Parque (área do Sítio do Patrimônio Natural).





Figura 24. A- Campo Limpo degradado com Mata de Galeria na bacia do Rio dos Couros (ponto 14 da Figura 16). B – Campo Limpo com Mata de Galeria na bacia do Rio dos Couros (ponto 15 da Figura 16).

Campo Rupestre

Tipo fitofisionômico predominantemente herbáceo-arbustivo, podendo ocorrer arvoretas pouco desenvolvidas de até dois metros de altura. Diferencia-se na paisagem dos Campos Sujos por ocorrer associado a afloramentos rochosos ou em Neossolos Litólicos que por ventura ocorram nesses tipos de terrenos. É encontrada frequentemente em altitudes superiores a 900 metros, ocasionalmente a partir de 700 metros, em áreas com ventos constantes e variações extremas de temperatura, com dias quentes e noites frias. Pela relação com condições restritivas de solo e clima, sua flora é típica, contendo em geral muitos endemismos e espécies raras. Embora não visível na escala de mapeamento utilizada no presente trabalho (Figura 25), esta fitofisionomia foi identificada no interior do PNCV (MRS, 2009) e em outras áreas de afloramento rochoso encontradas nas proximidades do Parque.



Figura 25. A- Campo Rupestre no limite sudoeste do PNCV (ponto 16 da Figura 16). B – Campo Rupestre (à esquerda), associado a Campo Limpo (centro) e Campo Sujo (direita) à nordeste do PNCV (ponto 17 da Figura 16).

5.2.1.4. Espécies da Flora Ameaçadas

Foram constatadas nas listas o total de vinte e uma espécies ameaçadas pelas listas brasileiras (MMA e CNCFlora), com duas sobreposições (*Hyptis pachyphylla*, *Hyptis tagetifolia*) (Tabela 4).

Tabela 4. Lista de espécie da flora ameaçada de extinção com ocorrência prevista para área alvo do trabalho.

Espécie	Nome-popular	Grau de Ameaça		Fitofisionomia	Forma de vida
		MMA	CNCFlora		
<i>Arthrocerus melanurus</i>	sabugo-do-capeta	X		Campo rupestre	erva
<i>Diplusodon ericoides</i>		X		Cerrado	arbusto
<i>Diplusodon hatschbachii</i>		X		Brejo	erva
<i>Euterpe edulis</i>	juçara; palmito-jussara	X		Mata de galeria	árvore
<i>Eriope crassipes</i>			X	Cerrado	arbusto
<i>Eriope machrisae</i>		X		Campo úmido, campo rupestre	erva
<i>Froelichiella grisea</i>			X	Campo limpo	erva
<i>Hippeastrum goianum</i>			X	Campo	erva
<i>Hypenia macrantha</i>			X	Transição Cerrado – Mata de galeria	subarbusto
<i>Hyptis pachyphylla</i>		X	X	Cerrado, Campo rupestre	arbusto
<i>Hyptis panaeoides</i>		X		Brejo	arbusto
<i>Hyptis tagetifolia</i>		X	X	Cerrado, Campo limpo	erva
<i>Lychnophora ericoides</i>	arnica-brasileira	X		Campo rupestre	arbusto
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	aroeira	X		Mata Seca	árvore
<i>Paepalanthus extremensis</i>	sempre-viva	X		Cerrado	erva
<i>Paspalum biaristatum</i>		X		Campo limpo	erva
<i>Paspalum longiaristatum</i>		X		Campo limpo, Campo sujo, Cerrado	erva
<i>Paspalum niquelandiae</i>		X		Campo	erva
<i>Pfaffia townsendii</i>		X		Cerrado	erva
<i>Phragmipedium vittatum</i>	orquídea	X		Campo úmido	erva
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	braúna-do-sertão, braúna-parda, coração-de-negro, ipê-tarumã	X		Cerradão, Mata Seca	árvore

A maioria das espécies ameaçadas para a região (12) é herbácea e ocorre em formações campestres. Três das espécies ameaçadas são arbóreas e tem seu estado de conservação

ameaçado por ocorrência restrita a ambientes frequentemente suprimidos e/ou exploração madeireira excessiva. Duas delas tem ocorrência em formações florestais não associadas a corpos d'água, ou seja, Matas Secas e Cerradão (e.g. FERREIRA; BATISTA, 1990; RIZINNI, 1990; MENDONÇA et al., 1998; MUNHOZ; PROENÇA, 1998; SILVA-JUNIOR, 2005; SANTOS et al., 2007; IUCN, 2012), e uma ocorre em formações úmidas (Mata de galeria).

5.2.2. Fauna: Vertebrados terrestres

A primeira análise relacionada à fauna efetuada neste estudo foi feita em escala ampla, com recorte geográfico para o bioma Cerrado, com o intuito de fundamentar a importância da região foco de estudo (cinco municípios) para conservação das espécies ameaçadas segundo a lista da IUCN.

A compilação dos polígonos de ocorrência das espécies de vertebrados terrestres (aves, mamíferos, anfíbios anuros e répteis *Squamata*) no website da IUCN resultou em 90 espécies ameaçadas das categorias criticamente em perigo (CR), em perigo (EN) e vulnerável (VU) com ocorrência abrangendo o bioma Cerrado, sendo duas espécies de anfíbios, 58 espécies de aves e 30 espécies de mamíferos (Anexo 1). Tendo como fonte de dados a base da IUCN, não ocorrem espécies de répteis ameaçadas de extinção no bioma Cerrado.

Após a sobreposição destes 90 polígonos, foram gerados os mapas de acúmulo de espécies para os três grandes grupos (aves, mamíferos e herpetofauna), além de um reunindo todos os grupos (Figura 26). Tais mapas evidenciaram a ocorrência potencial de sete espécies de aves e oito espécies de mamíferos para a região de abrangência dos cinco municípios analisados, sendo 12% e 26% do total de espécies consideradas na análise para os grupos, ou seja, ameaçadas no Cerrado para o respectivo grupo. No caso dos anfíbios, as duas espécies consideradas ameaçadas pela IUCN, *Odontophrynus moratoi* e *Phyllomedusa ayeaye*, não possuem, atualmente, seus polígonos de ocorrência potencial abrangendo porções do estado de Goiás.

Foi possível observar que os anfíbios anuros ameaçados apresentaram polígonos de ocorrência potencial bastante restritos, aparecendo como “pontos” nos mapas (por este motivo não representados na Figura 26), fato que reduz a sua contribuição na extensão de áreas prioritárias para conservação nesta escala, mas não minimiza a importância de esforços direcionados especificamente para suas localidades de ocorrência.

No caso dos mamíferos a região foco de estudo se mostrou bastante relevante, apresentando sete espécies com ocorrência potencial, comparado a um valor máximo de nove

na escala de espécies acumuladas. Para este grupo, as regiões que abrigam maior número de espécies, incluindo a área alvo, estão localizadas no eixo central e na porção noroeste do bioma (Figura 26).

Com relação ao grupo das aves, as porções do bioma que acumularam maior número de espécies estão localizadas na região sul do bioma, alcançando valores máximos de 23 espécies (Figura 26). O predomínio de aves no número total de espécies ameaçadas consideradas na análise fez com que o mapa reunindo os três grandes grupos apresentasse uma feição similar ao de aves, em relação às regiões com maiores valores de espécies ameaçadas.

Tanto nos resultados para aves quanto para o total de espécies ameaçadas, a região de estudo está localizada na faixa de valores medianos a inferiores de espécies acumuladas. No entanto, esses resultados não reduzem a importância da região para conservação, pois mesmo um número não tão grande de espécies com ocorrência potencial para determinada localidade, esta pode ter relevância extraordinária, caso a distribuição de tais espécies sejam restritas àquela região e/ou se populações viáveis das mesmas não tiverem ocorrência confirmada em muitas outras localidades. Esses dois fatores que contribuem para relevância de conservação de uma localidade tem sido verificados para a região de estudo em pesquisas macroecológicas, que consideram análises de lacunas, complementaridade e insubstituibilidade (SCARAMUZZA et al., 2008; COUTO et al., 2010).

Após a obtenção destes mapas para a escala do bioma, no qual demonstraram a significância da área de estudo com relação à ocorrência de espécies ameaçadas, foi feito um refinamento desta análise, utilizando as características de história natural das espécies presentes na primeira avaliação associada a outras espécies importantes como alvos de conservação. Assim, foram compiladas as espécies ameaçadas segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO et al., 2008) e as espécies endêmicas do bioma Cerrado com ocorrência confirmada para região de estudo (Tabela 4).

No caso da herpetofauna, na região de abrangência da área de estudo foram compiladas seis espécies de anfíbios anuros, sendo todas endêmicas ao bioma Cerrado. Destacam-se as espécies *Allobates goianus*, *Leptodactylus tapiti* e *Odontophrynus salvatori*, atualmente listadas pela IUCN na categoria de Dados Insuficientes (DD), isto é, não existem informações sobre área de ocorrência, ameaças e tamanho da população que possibilitem avaliar o grau de ameaça. No caso dos répteis da ordem *Squamata*, considerou-se uma espécie de anfisbênia, seis espécies de lagartos e duas espécies de serpentes, todos também endêmicos do bioma Cerrado. Somente a espécie *Bachia bresslaui* foi citada na categoria vulnerável (VU) pela IUCN (Tabela 4). Essa espécie não foi considerada na análise anterior que tratou de todo o bioma

Cerrado, pois o polígono de distribuição da espécie não estava disponível na base de dados da IUCN, visto que a espécie foi incluída na lista em uma das últimas atualizações (IUCN, 2012).

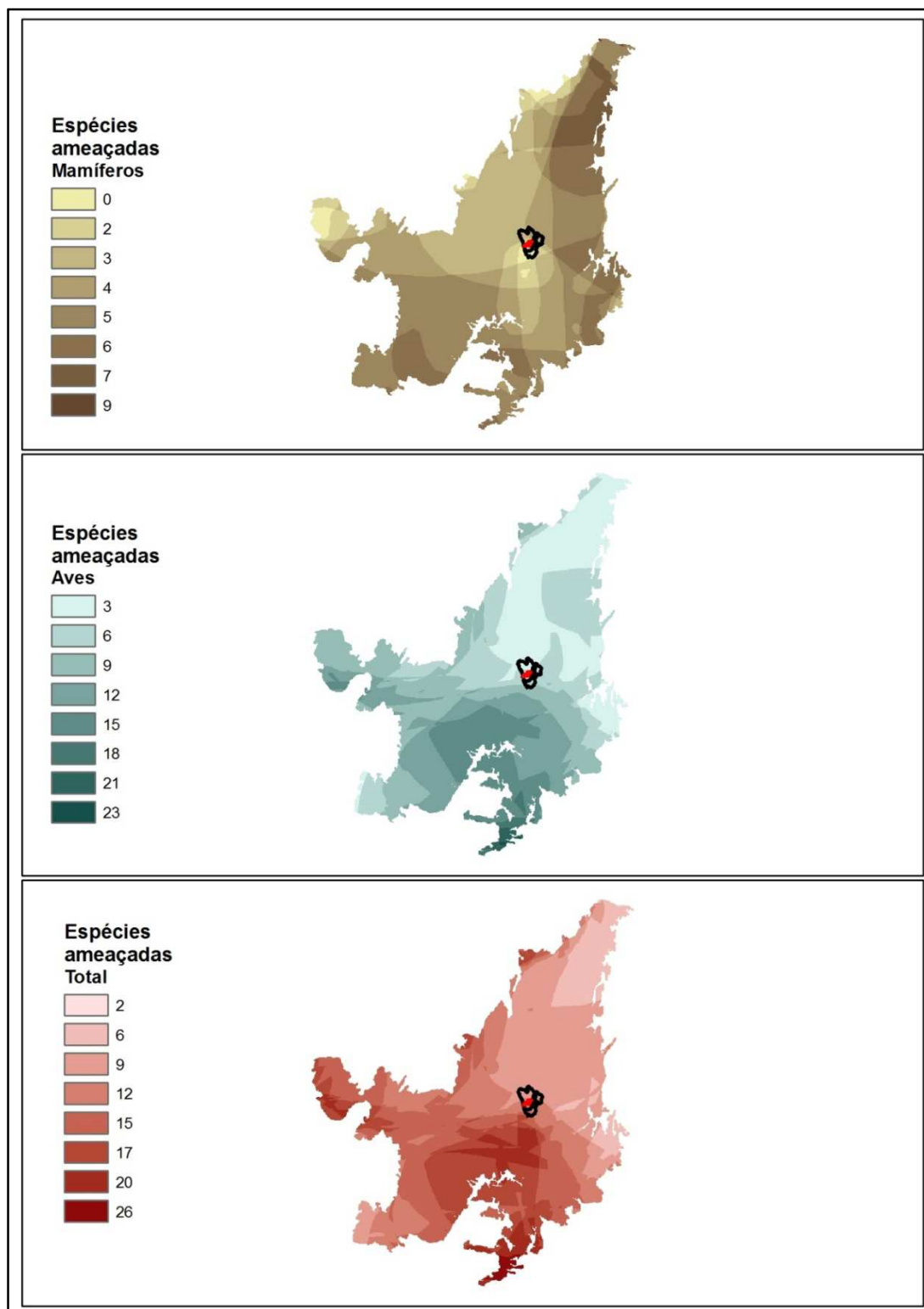


Figura 26. Mapa de acúmulo de espécies ameaçadas de avifauna, mastofauna e vertebrados terrestres (avifauna, mastofauna e herpetofauna) de acordo com IUCN para o bioma Cerrado. Os polígonos em destaque no centro do bioma se referem aos cinco municípios analisados e ao limite atual do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros.

Com relação às aves, foram compiladas 27 espécies pertencentes a sete ordens, sendo 15 espécies citadas em sob algum grau de ameaça (IUCN ou Lista Nacional). As restantes, enquadradas na categoria de não ameaçadas, são endêmicas do bioma Cerrado (Tabela 5). É importante destacar a presença do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*), uma das espécies mais raras e ameaçadas de extinção em toda região neotropical (DISCONZI, 2012). As principais áreas de ocorrência desta espécie no Brasil estão localizadas na Chapada dos Veadeiros, na Serra da Canastra em Minas Gerais e no Rio do Sono no estado de Tocantins (HUGHES et al., 2006; DISCONZI, 2012). Particularmente na Chapada dos Veadeiros, existem registros para espécie nas bacias do Rio Tocantinzinho, Rio dos Couros, Ribeirão São Miguel e Rio Preto (DISCONZI, 2012).

Para o grupo dos mamíferos foram consideradas 27 espécies pertencentes a oito ordens, sendo 18 espécies citadas em algum grau de ameaça (IUCN ou Lista Nacional). As restantes são endêmicas do bioma Cerrado. Semelhante aos anfíbios, as espécies *Thylamys karimii*, *Monodelphis kunzi*, *Euryoryzomys lamia*, *Oligoryzomys moojeni* e *Oligoryzomys rupestris* são listadas na categoria de Dados Insuficientes (DD) (Tabela 5).

Reunindo os quatro grupos de vertebrados foram consideradas nesta análise 66 espécies, sendo 34 ameaçadas segundo as listas da IUCN e nacional e 32 não ameaçadas, mas endêmicas ao bioma Cerrado (Tabela 5).

Embora o foco das pesquisas de fauna tenha sido vertebrados terrestres ameaçados, cabe mencionar *Xylocopa (Diaxylocopa) truxali*, uma espécie de abelha, citada no Atlas da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção em Unidades de Conservação Federais (NASCIMENTO; CAMPOS, 2011). O restante das espécies citadas na referida publicação foram contempladas na Tabela 5.

Tabela 5. Lista de espécies de anfíbios anuros, répteis da ordem *Squamata*, aves e mamíferos terrestres presentes na região de abrangência dos cinco municípios alvos do estudo. Endemismos considerados referem-se às espécies endêmicas ao bioma Cerrado.

Táxon	Nome-popular	Grau de Ameaça		Endemismo	Fitofisionomia associada
		Nacional	IUCN		
CLASSE AMPHIBIA					
Ordem Anura					
<i>Allobates goianus</i>	-	-	DD	X	Matas de galeria
<i>Bokermannohyla pseudopseudis</i>	perereca	-	-	X	Rios encachoeirados de grande porte
<i>Hypsiboas goianus</i>	perereca-de-pijama	-	-	X	Matas de galeria
<i>Leptodactylus tapiti</i>	-	-	DD	X	Campo sujo; Campo limpo; Campo paludícola;

Táxon	Nome-popular	Grau de Ameaça		Endemismo	Fitofisionomia
					Veredas
<i>Odontophrynus salvatori</i>	-	-	DD	X	Campo paludícola; Veredas
<i>Proceratophrys goyana</i>	sapo-verruga	-	-	X	Campo sujo; Campo limpo; Veredas
CLASSE REPTILIA					
Ordem Squamata					
<i>Amphisbaena mensae</i>	-	-	-	X	Campo sujo; Campo limpo
<i>Anolis meridionalis</i>	-	-	-	X	Campo sujo; Campo limpo; Campo rupestre
<i>Apostolepis ammodites</i>	falsa-coral	-	-	X	Campo sujo; Campo limpo
<i>Bachia bresslaui</i>	lagarto-sem-pata	-	VU	X	Campo sujo; Campo limpo; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado
<i>Bothrops marmoratus</i>	jararaca-pintada	-	-	X	Campo sujo; Campo limpo
<i>Coleodactylus brachystoma</i>	lagartixa	-	-	X	Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Cerradão; Mata Seca
<i>Micrablepharus atticolus</i>	lagarto-do-rabo-azul	-	-	X	Campo sujo; Campo limpo
<i>Tropidurus itambere</i>	calango	-	-	X	Afloramentos Rochosos; Campo rupestre
<i>Tropidurus oreadicus</i>	calango	-	-	X	Campo sujo
CLASSE AVES					
Ordem Tinamiformes					
<i>Nothura minor</i>	codorna-mineira	VU	VU	X	Campo sujo; Campo limpo
<i>Taoniscus nanus</i>	inhambu-carapé	VU	VU	X	Campo sujo
Ordem Anseriformes					
<i>Mergus octosetaceus</i>	pato-mergulhão	CR	CR		Afloramentos rochosos; rios de pequeno porte; altitude <1300m
Ordem Galliformes					
<i>Penelope ochrogaster</i>	jacu-de-barriga-castanha	VU	VU		Mata Seca
Ordem Pelecaniformes					
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	socó-boi-escuro	EN	-		Rios de pequeno porte
Ordem Accipitriformes					
<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinza	VU	EN		Campo sujo; campo limpo; Parque de Cerrado; Cerradão
Ordem Psittaciformes					
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	papagaio-galego	-	NT	X	Campo sujo; Matas de galeria; Cerrado <i>Senso stricto</i> Parque de Cerrado; Veredas
<i>Anodorhynchus</i>	arara-azul-	VU	EN		Campo sujo;

Táxon	Nome-popular	Grau de Ameaça		Endemismo	Fitofisionomia
<i>hyacinthinus</i>	grande				Campo limpo; Matas de galeria; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado; Cerradão; Veredas
Ordem Passeriformes					
<i>Alectrurus tricolor</i>	galito	VU	VU		Campo sujo; Campo limpo; Campo paludícola
<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	-	-	X	Matas de galeria
<i>Charitospiza eucosma</i>	mineirinho	-	NT	X	Campo sujo; campo limpo; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado; Cerradão
<i>Coryphaspiza melanotis</i>	tico-tico-de-máscara-negra	VU	VU		Campo sujo; campo limpo
<i>Culicivora caudacuta</i>	papa-moscas-do-campo	VU	VU		Campo sujo; Campo limpo; Campo paludícola
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	-	-	X	Campo sujo; campo limpo; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado
<i>Geositta poecilopectera</i>	andarilho	VU	VU		Campo sujo; campo limpo; altitudes de 500-1250m
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	chorozinho-de-bico-comprido	-	-	X	Matas de galeria; Cerradão; Mata Seca
<i>Hylocryptus rectirostris</i>	fura-barreira	-	-	X	Mata Seca; altitude 200-1000m
<i>Melanopareia torquata</i>	tapaculo-de-collarinho	-	-	X	Campo sujo; campo limpo
<i>Neothraupis fasciata</i>	cigarra-do-campo	-	NT	X	Campo sujo; campo limpo; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado; Cerradão
<i>Paroaria baeri</i>	cardeal-de-goiás	-	-	X	Matas de galeria
<i>Poospiza cinerea</i>	capacetinho-do-oco-do-pau	-	VU	X	Campo Rupestre; Matas de galeria; Cerradão; Mata Seca
<i>Porphyrospiza caerulescens</i>	campainha-azul	-	NT	X	Campo Sujo; Campo Rupestre; Parque de Cerrado
<i>Pyrrhura pfrimeri</i>	tiriba-de-pfrimer	VU	EN	X	Afloramentos rochosos; Mata Seca
<i>Saltatricula atricollis</i>	bico-de-pimenta	-	-	X	Campo sujo; campo limpo; Parque de Cerrado
<i>Sporophila maximiliani</i>	bicudo	CR	NT		Matas de galeria
<i>Suiriri islerorum</i>	suiriri-da-	-	NT	X	Campo sujo;

Táxon	Nome-popular	Grau de Ameaça		Endemismo	Fitofisionomia
	chapada				campo limpo; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado
<i>Xiphocolaptes falcirostris</i>	arapaçu-do-nordeste	VU	VU		Mata Seca
CLASSE MAMMALIA					
Ordem Didelphimorphia					
<i>Thylamys karimii</i>	catita	DD	VU		Campo sujo; campo limpo; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado
<i>Monodelphis kunzi</i>	catita	DD	EN	X	Campo limpo; pastagem
<i>Monodelphis umbistriata</i>	catita	-	VU	X	Matas de galeria
Ordem Cingulata					
<i>Priodontes maximus</i>	tatu-canastra	VU	VU		Campo sujo; campo limpo; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado; Cerradão; Mata Seca; Matas de galeria; Campo rupestre
Ordem Pilosa					
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	VU	VU		Campo sujo; campo limpo; Campo paludícola; Campo rupestre; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado; Cerradão; Mata Seca; Matas de galeria; Veredas
Ordem Chiroptera					
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	morcego	VU	-		Sem distinção
Ordem Carnivora					
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	VU	NT		Campo sujo; campo limpo; Campo paludícola; Campo rupestre; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado; Cerradão; Mata Seca; Matas de galeria; Veredas
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca	VU	-		Campo sujo; campo limpo; Campo paludícola; Campo rupestre; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado; Cerradão; Mata Seca; Matas de galeria; Veredas
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	VU	VU		Campo sujo; campo limpo; Campo paludícola; Campo rupestre;

Táxon	Nome-popular	Grau de Ameaça	Endemismo	Fitofisionomia	
				Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado; Cerradão; Mata Seca; Matas de galeria; Veredas	
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	VU	NT	Sem distinção	
<i>Leopardus colocolo</i>	gato-palheiro	VU	NT	Campo sujo; Campo limpo	
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	VU	NT	Campo sujo; campo limpo; Campo paludícola; Campo rupestre; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado; Cerradão; Mata Seca; Matas de galeria; Veredas	
<i>Pteronura brasiliensis</i>	ariranha	VU	EN	Matas de galeria	
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	VU	-	Campo sujo; campo limpo; Campo paludícola; Campo rupestre; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado; Cerradão; Mata Seca; Matas de galeria; Veredas	
<i>Speothos venaticus</i>	cachorro-vinagre	VU	NT	Campo sujo; campo limpo; Campo paludícola; Campo rupestre; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado; Cerradão; Mata Seca; Matas de galeria; Veredas	
Ordem Perissodactyla					
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	-	VU	Matas de galeria; Cerradão	
Ordem Artiodactyla					
<i>Blastocerus dichotomus</i>	cervo-do-pantanal	VU	VU	Campo sujo; campo limpo; Campo paludícola; Campo rupestre; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado; Cerradão; Mata Seca; Matas de galeria; Veredas	
Ordem Rodentia					
<i>Calomys tener</i>	rato-calunga	-	-	X	Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de Cerrado
<i>Euryoryzomys lamia</i>	rato-do-delta	DD	EN	X	Cerradão; Mata Seca
<i>Oligoryzomys moojeni</i>	camundongo-do-mato	-	DD	X	Campo sujo; campo limpo; Campo paludícola; Campo rupestre; Cerrado <i>Senso stricto</i> ; Parque de

Táxon	Nome-popular	Grau de Ameaça		Endemismo	Fitofisionomia
					Cerrado; Cerradão; Mata Seca; Matas de galeria
<i>Oligoryzomys rupestris</i>	camundongo- do-mato	-	DD	X	Campo rupestre; afloramentos rochosos
<i>Oxymycterus delator</i>	rato-do-brejo	-	-	X	Campo limpo; Veredas; Campos de altitude
<i>Proechimys robertii</i>	rato-de-espinho	-	-	X	Matas de galeria; Cerradão; Mata Seca
<i>Pseudoryzomys simplex</i>	rato	-	-	X	Campo paludícola; Veredas

Dentre as informações disponíveis nos mapas, foi possível perceber que, de maneira não exclusiva, 38 espécies utilizam como hábitat a formação fitofisionômica de Campo Sujo, 22 espécies o Parque de Cerrado, 20 espécies o Cerrado sentido restrito, 20 espécies o Cerradão, 19 espécies a Mata Seca e 26 espécies as Matas de Galeria. No geral, as espécies se distribuíram nas fitofisionomias devido às seguintes particularidades:

- *Campo Sujo*: Foram incluídas nesta fitofisionomia as espécies com ocorrência restrita a esta formação, assim como as típicas de outras formações abertas do bioma Cerrado. A maioria das espécies incluídas nesta classe utilizam as áreas abertas tanto para forrageio e reprodução, principalmente as áreas úmidas de veredas incluídas nesta fisionomia. Espécies com ocorrência restrita a esta formação foram as aves *Alectrurus tricolor*, *Coryphaspiza melanotis*, *Culicivora caudacuta*, *Geositta poeciloptera*, *Nothura minor*, *Taoniscus nanus* e *Melanopareia torquata*; os anfíbios anuros *Proceratophrys goyana* e *Leptodactylus tapiti*; os répteis *Amphisbaenia mensae*, *Bothrops marmoratus*, *Anolis meridionalis*, *Tropidurus oreadicus*, *Micrablepharus atticolus* e *Apostolepis ammodites*; e o mamífero *Leopardus colocolo*.
- *Parque de Cerrado*: Nenhuma espécie ocorreu de maneira restrita a esta fisionomia, pois maioria das espécies ocorrentes na mesma também ocorre em outras formações de Cerrado. A fauna ocorrente nesta fisionomia possui grande semelhança com a observada para formação de Cerrado sentido restrito.
- *Cerrado sentido restrito*: Semelhante ao Parque de Cerrado, nenhuma espécie ocorreu de maneira restrita nesta formação. A característica arbustiva-arbórea desta formação e da de Parque de Cerrado fornece a estas um caráter intermediário ou transicional

entre fitofisionomias abertas e florestais. Desta forma, espécies com adaptações ao uso destes ambientes savânicos acabam utilizando também florestas e/ou campos.

- *Cerradão*: Foram incluídas nesta fitofisionomia as espécies com ocorrência em ambientes com porte florestal do bioma Cerrado. No entanto nenhuma espécie ocorreu de maneira restrita a esta formação.
- *Mata Seca*: Semelhante ao Cerradão, nesta fisionomia foram incluídas as espécies com ocorrência em ambientes florestais não associados a corpos d'água. Espécies descritas pela literatura como com ocorrência restrita a esta formação foram as aves *Penelope ochrogaster*, *Pyrrhura pyrrhura*, *Xiphocolaptes falcirostris* e *Hylocryptus rectirostris*. Devido às populações reduzidas destas espécies, poucos registros das mesmas são efetuados, sendo sua ecologia pouco conhecida. É bastante provável que registros futuros demonstrem que as mesmas utilizam outras formações florestais do bioma Cerrado, especialmente o Cerradão, que assim como as Matas Secas não estão associadas a ambientes úmidos.
- *Mata de galeria*: Foram incluídas as espécies com ocorrência em ambientes florestais próximos a cursos d'água, com forrageamento e reprodução dependente deste tipo de ambiente. Espécies com ocorrência restrita a esta formação foram as aves *Paroaria baeri* e *Sporophila maximiliani*; os anfíbios *Hypsiboas goianus* e *Allobates goianus*; e os mamíferos *Monodelphis umbistriata* e *Pteronura brasiliensis*.

5.3. Áreas prioritárias para conservação: escala regional

Com base nas informações de uso e preferência de habitat das espécies e no mapa de fitofisionomias e uso e ocupação do solo foram compostos mapas de acúmulos de espécies por ambiente para a flora e para os três grandes grupos fauna (aves, mamíferos e herpetofauna) na escala dos cinco municípios alvo do estudo (Cavalcante, Teresina de Goiás, Nova Roma, Alto Paraíso e São João da Aliança) (Figura 27, 28, 29, 30 e 31).

Para a flora, 18 das 21 espécies listadas na Tabela 4 foram consideradas na análise de acúmulo de espécies a partir de polígonos de fitofisionomias. Observa-se na Figura 27 que o máximo de espécies de flora acumuladas foi de 12, não havendo, portanto, nenhuma região

ou grupamento fitofisionômico que abrigue todas as espécies consideradas. As regiões de maior acúmulo foram a área da bacia do Rio dos Couros, ao sul do PNCV, e a região nordeste do município de Cavalcante e oeste de Monte Alegre de Goiás (ambas com 12 espécies acumuladas). Estas duas regiões apresentam um conjunto fitofisionômico semelhante, englobando invariavelmente Parque de Cerrado, Cerrado sentido restrito e Campo Sujo, sempre com Matas de galeria, sendo que na região da bacia dos Couros o Cerrado sentido restrito ocorre em menor proporção, não sendo mapeável na escala de avaliação. O grande acúmulo de espécies nestas regiões se deve principalmente à presença de áreas abertas (representadas pelo Campo sujo), fitofisionomia que abriga a maior parte das espécies de flora consideradas na análise.

A região a leste do PNCV, que corresponde à área de ampliação do Parque em 2001 e os flancos da serra que limita o Vale do Paranã, no município de São João d'Aliança, ao sul do PNCV, apresentaram também alto valor de espécies acumuladas (ambos com 10 espécies). A área a leste do PNCV apresenta fitofisionomias semelhantes às áreas de maior acúmulo citadas anteriormente, diferindo daquelas devido à ausência de Matas de galeria mapeadas no mapa de fitofisionomias. Já a área da Serra Geral do Paranã (flancos da margem esquerda do Vale do Paranã), o acúmulo maior de espécies se deve à presença da fitofisionomias florestais (Cerradão e Matas de galeria), associadas a Cerrado sentido restrito e a Mata Seca.

As áreas de menor acúmulo de espécies de flora ocorreram ao norte do PNCV, na quase totalidade do município de Teresina de Goiás e em grande parte do município de São João d'Aliança. Nestas localidades predomina a fitofisionomia Parque de Cerrado.

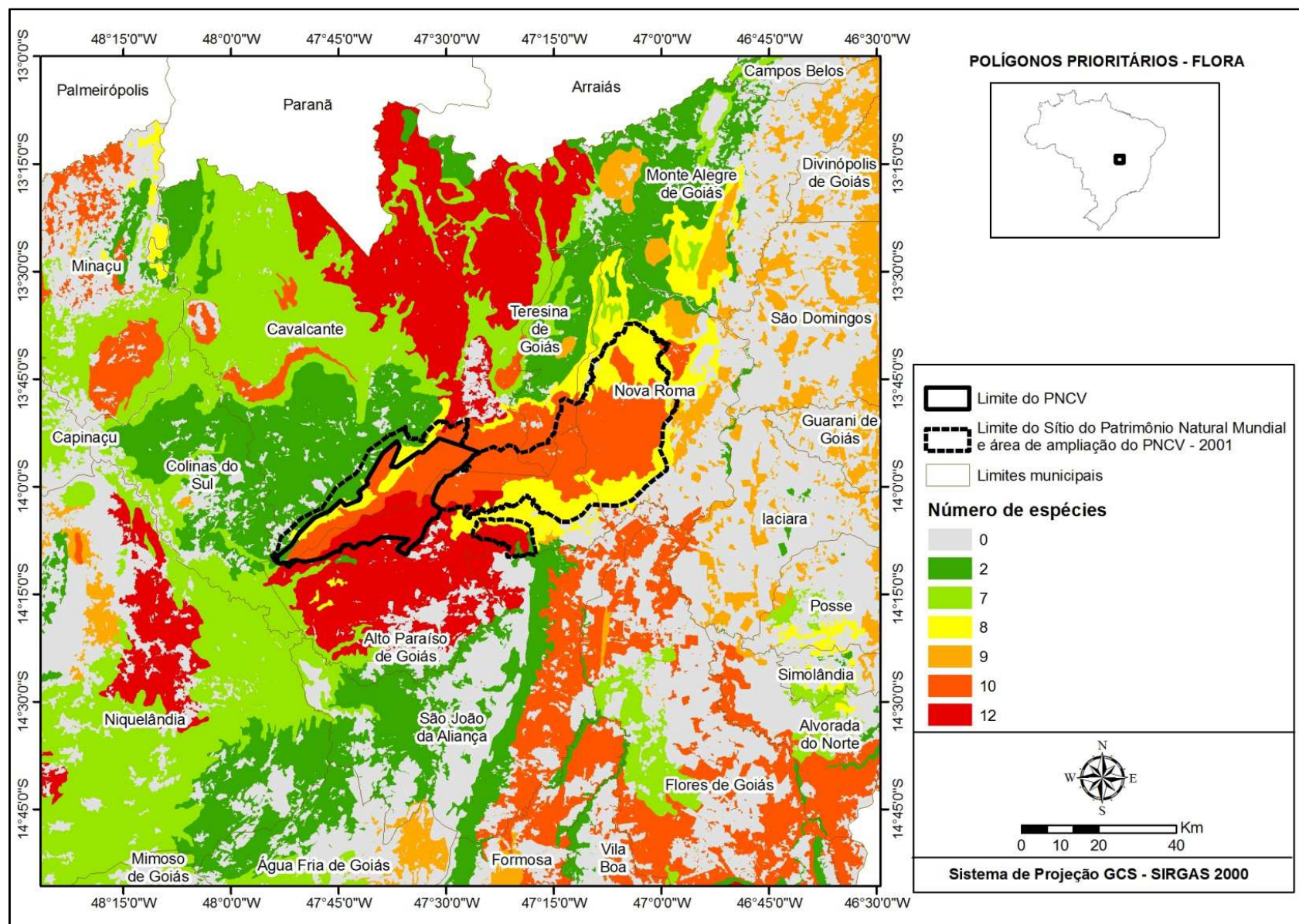


Figura 27. Mapa de polígonos prioritários para conservação de espécies de flora, segundo características de uso do habitat para a região de estudo que considera cinco municípios (Cavalcante, Teresina de Goiás, Nova Roma, Alto Paraíso e São João da Aliança).

Assim como para a flora, ao verificar os valores de espécies acumuladas máximos para os ambientes em cada um dos mapas de fauna (Aves – 24 espécies, Herpetofauna – 10, Mastofauna – 19 e Total – 53 espécies) (Figura 28, 29, 30 e 31), percebe-se que nenhum deles engloba completamente o universo de espécies avaliadas (n = 66 espécies).

Para avifauna e herpetofauna os mapas resultaram em áreas similares de alto acúmulo de espécies localizados em duas regiões semelhantes às áreas de maior acúmulo observadas para flora (Figuras 28 e 29), isto é, a região da bacia do Rio dos Couros, ao sul do PNCV, e a região nordeste do município de Cavalcante e oeste de Monte Alegre de Goiás (ambas com 12 espécies acumuladas).

No caso da avifauna, grande parte da região ao sul do PNCV, com maior acúmulo de espécies, contempla a bacia do Rio dos Couros, indicando a relevância da proteção desta área (Figura 28), especialmente quando se considera a distribuição dos registros de pato-mergulhão na região (HUGHES et al., 2006; DISCONZI, 2012). Também de acordo com os polígonos sugeridos em trabalho realizado pelo pesquisador Paulo de Tarso Zuquim Antas, disponibilizado pelo ICMBio, a região da bacia dos Couros e o baixo e médio Tocantinzinho são consideradas áreas prioritárias para a proteção desta espécie. O estabelecimento de unidades de conservação de proteção integral nesta bacia irá aumentar de maneira significativa o papel das UCs em contemplar espécies ameaçadas e endêmicas do bioma Cerrado.

Não menos relevante para a avifauna é a região a leste do PNCV, que corresponde à área de ampliação do Parque em 2001 e ao Sítio do Patrimônio Natural Mundial, com um acúmulo de 16 espécies de aves associadas às fitofisionomias campestres. Destaca-se também nesta região, no extremo leste da área de ampliação do Parque em 2001, a presença de polígono considerado prioritário para a preservação do pato-mergulhão de acordo com estudos do pesquisador Paulo de Tarso Zuquim Antas. Trata-se da bacia do Rio das Pedras, afluente do rio Paranã. Esta bacia, embora não totalmente inserida no polígono de maior acúmulo de espécies pelo presente trabalho, foi considerada na delimitação do polígono prioritário na escala local.

A região do Sítio do Patrimônio Natural Mundial também apresentou áreas de maior acúmulo de espécies para herpetofauna (10 das 15 espécies consideradas no estudo), evidenciando sua importância para a conservação de espécies ameaçadas e endêmicas pertencentes a este grupo (Figura 29). Outras áreas relevantes para herpetofauna foram a região da bacia dos Couros e a região nordeste do município de Cavalcante e oeste de Monte Alegre de Goiás (ambas com 8 espécies acumuladas).

No caso dos mamíferos, as áreas com maior acúmulo de espécies são descontínuas, pulverizadas ao redor do parque e não necessariamente coincidentes com as áreas de maior acúmulo de espécies dos demais grupos e de flora. Esta disposição dos polígonos com maiores valores de espécies de mamíferos sugerem que as estratégias para conservação devam considerar a criação de várias UCs ou uma expansão muito ampla dos limites atuais do PNCV. Destaca-se, mais uma vez, a região da bacia do Rio dos Couros, com alta riqueza acumulada de mamíferos e a região da Serra Geral do Paranã (flancos da margem esquerda do Vale do Paranã), onde há presença da fitofisionomia de Cerradão e Mata Seca (Figura 30).

O fato da área do Sítio do Patrimônio Natural Mundial não ter sido considerado prioritário para este grupo se deve essencialmente à associação das áreas de vida preferenciais de mamíferos de pequeno e médio porte às fitofisionomias florestais e savânicas, em detrimento das campestres. Entretanto, sabe-se que a área de vida de mamíferos de grande porte é extremamente abrangente, e a estratégia de estabelecimento de um contínuo de vegetação nativa em bom estado de conservação é primordial para a garantia de populações viáveis destas espécies.

O mapa reunindo as espécies dos três grandes grupos apresentou padrão similar ao das aves e da herpetofauna, demonstrando a relevância destes grupos no todo. Mais uma vez a bacia do Rio dos Couros e a região nordeste do município de Cavalcante e oeste de Monte Alegre de Goiás apresentaram destaque, com um acúmulo de até 50 espécies de fauna, de um total de 66 avaliadas (Figura 31). A região do Sítio do Patrimônio Natural Mundial também apresentou grande acúmulo de espécies de fauna, chegando a 45 das 66 avaliadas.

A Figura 32 mostra o mapa de acúmulo de espécies final (reunindo flora e fauna). Já a Figura 33 mostra as regiões prioritárias para conservação em escala regional. Percebe-se mais uma vez a relevância das regiões da bacia do Rio dos Couros (em destaque na Figura 34) e a região nordeste do município de Cavalcante e oeste de Monte Alegre de Goiás (em destaque na Figura 35), com um acúmulo de até 62 espécies, das 81 avaliadas. A área do Sítio do Patrimônio Natural Mundial (em destaque na Figura 36) também se destaca, com um acúmulo de até 50 espécies, assim como a área da Serra Geral do Paranã (em destaque na Figura 37).

Como mencionado anteriormente, percebe-se que nos mapas de acúmulo de espécies de flora e fauna, nenhum polígono abarca completamente o universo de espécies avaliadas, sugerindo que as estratégias de seleção de polígonos para conservação da região de estudo devem considerar mais de um ambiente em sua composição. Do grupo de espécies avaliadas, 32 (entre flora e fauna) se mostraram exclusivas de determinado ambiente (fitofisionomia,

altitude, etc.), evidenciando a insubstituibilidade destes ambientes. Todos estes ambientes estão contemplados nos polígonos considerados prioritários. Por sua vez, avaliando possíveis lacunas para conservação, isto é, ambientes não contemplados nos polígonos selecionados ou em UCs de Proteção Integral na região estudada, percebe-se que 96,3% das espécies (entre flora e fauna) foram contempladas nas regiões prioritárias apontadas pela análise realizada no presente trabalho. O único ambiente não contemplado explicitamente nas regiões prioritárias foi o da fitofisionomia Mata Seca. Entretanto, sabe-se que esta fitofisionomia ocorre em secundariamente nos polígonos selecionados (com confirmação pelo levantamento de campo), porém não aparece na escala de mapeamento de fitofisionomias adotado no presente estudo. Além disso, esta fitofisionomia ocorre marcadamente nas áreas potenciais da iniciativa da Funatura/Governo de Goiás, com destaque para a Área Potencial Serra da Prata (município de Monte Alegre de Goiás) e a Área Potencial Rio Paranã/Rio Correntes (municípios de Flores de Goiás, Alvorada do Norte e Iaciara). Desta forma, considera-se que esta fitofisionomia será contemplada no conjunto de futuras UCs de Proteção Integral federais e estaduais.

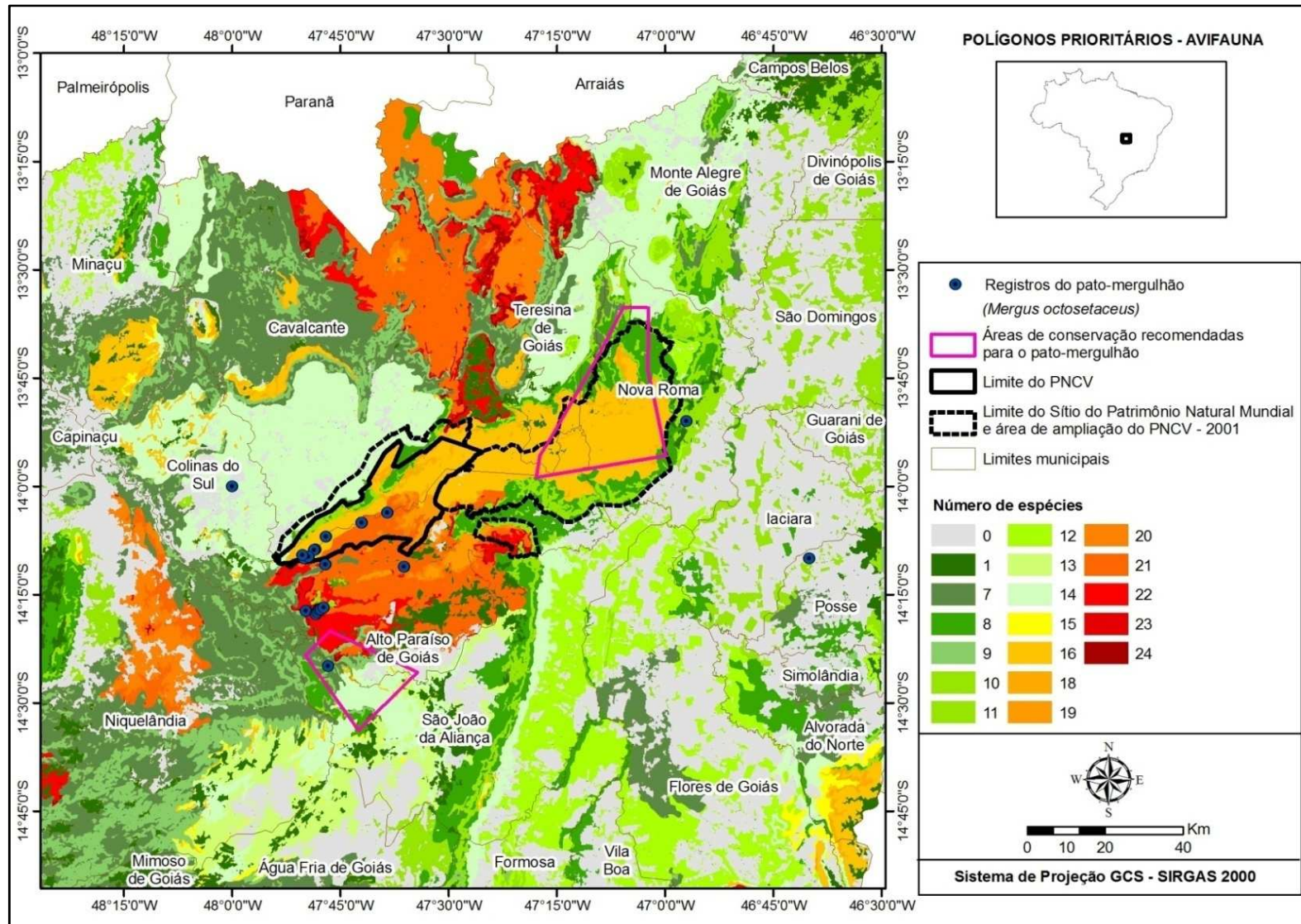


Figura 28. Mapa de polígonos prioritários para conservação de espécies de aves ameaçadas e endêmicas, segundo características de uso do habitat para a região de estudo,, além de pontos de registros de patos-mergulhão na região levantados por diversos pesquisadores (HUGHES et al., 2006; DISCONZI, 2012). Polígonos sugeridos para a conservação da espécie provenientes do trabalho do pesquisador Paulo de Tarso Zuquim Antas, disponibilizado pelo ICMBio.

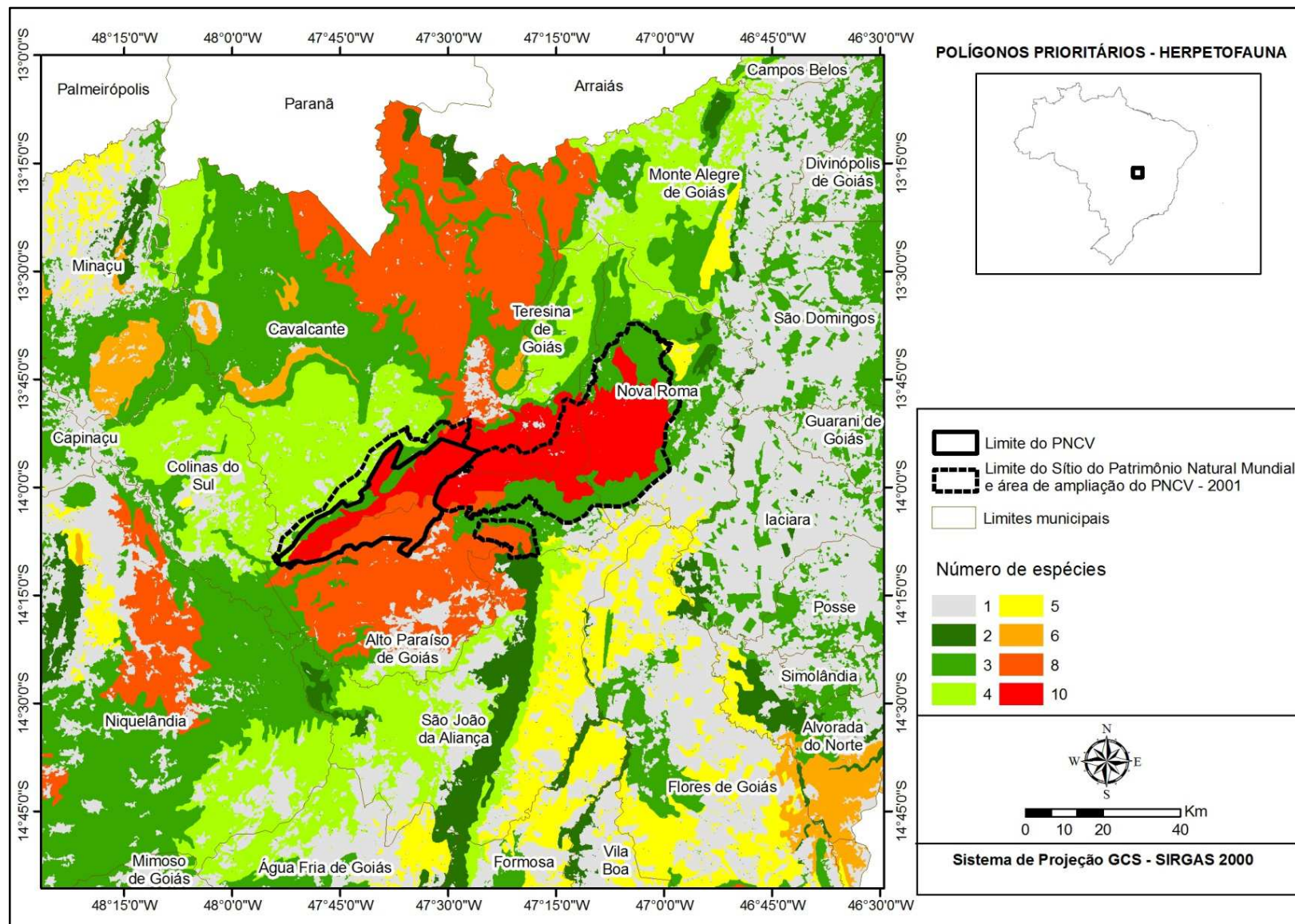


Figura 29. Mapa de polígonos prioritários para conservação de espécies da herpetofauna (anfíbios anuros e répteis *Squamata*) ameaçadas e endêmicas, segundo características de uso do habitat para a região de estudo que considera cinco municípios (Cavalcante, Teresina de Goiás, Nova Roma, Alto Paraíso e São João da Aliança).

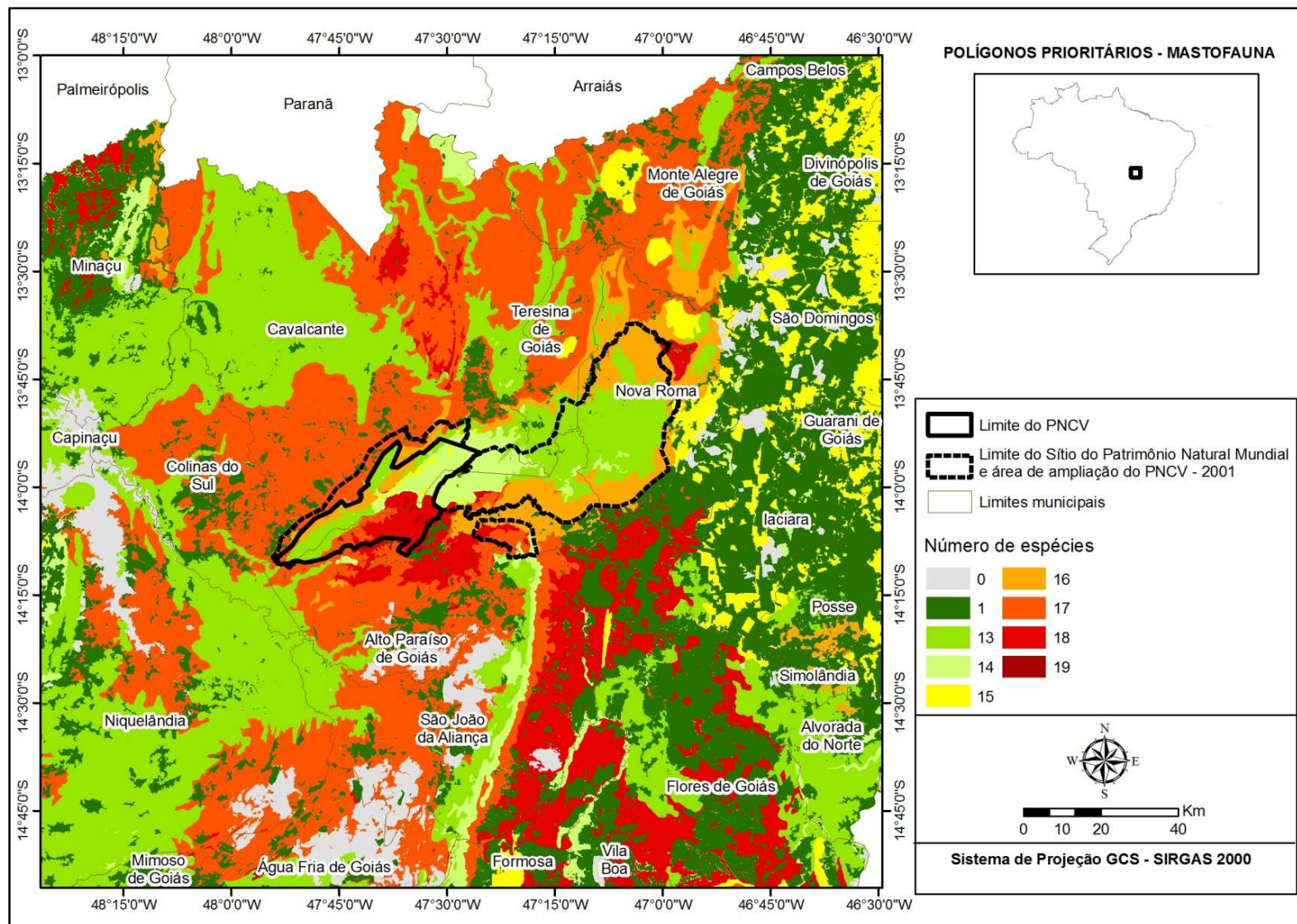


Figura 30. Mapa de polígonos prioritários para conservação de espécies da mastofauna terrestres ameaçadas e endêmicas, segundo características de uso do habitat para a região de estudo que considera cinco municípios (Cavalcante, Teresina de Goiás, Nova Roma, Alto Paraíso de Goiás e São João da Aliança).

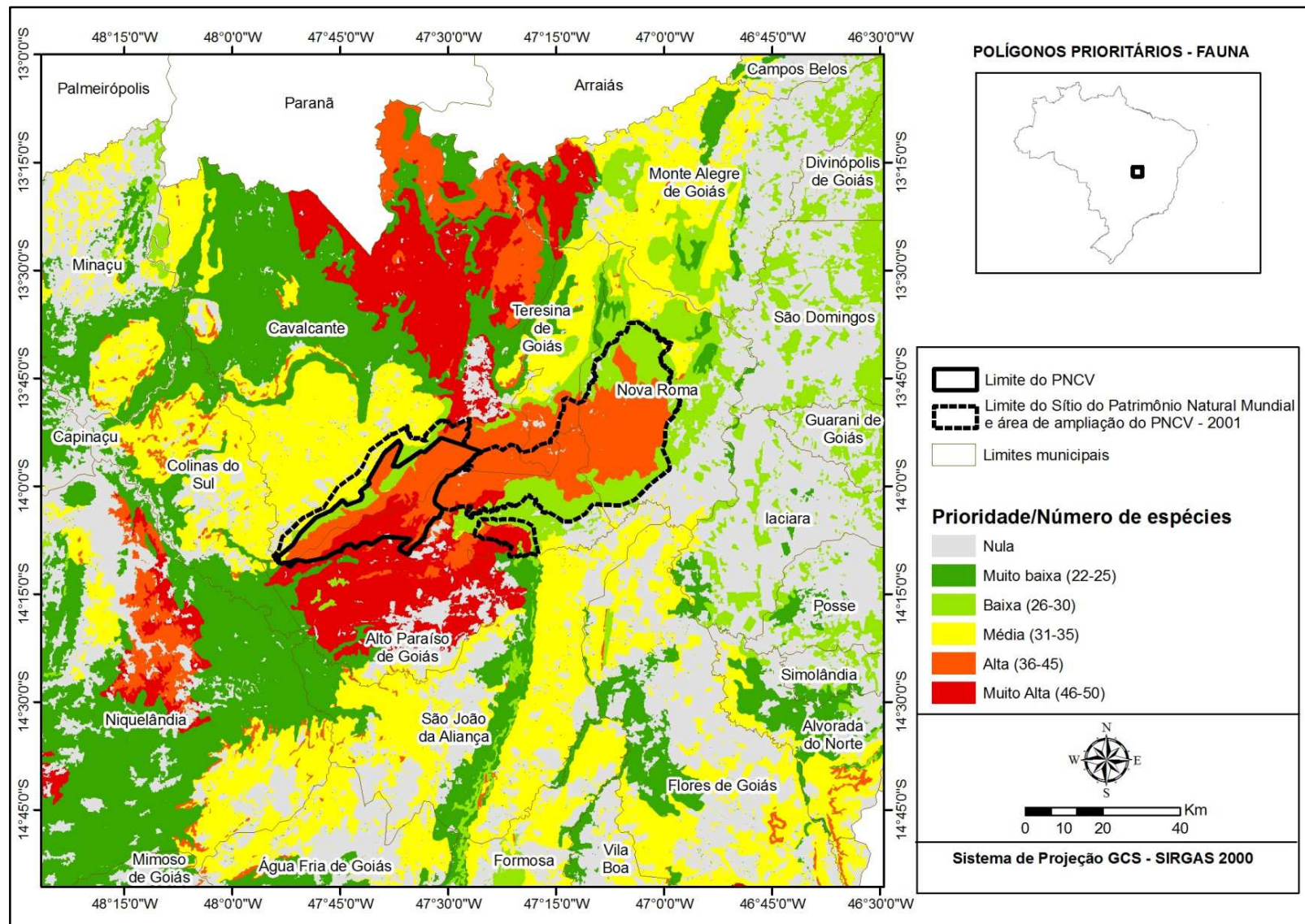


Figura 31. Mapa de polígonos prioritários para conservação de espécies de vertebrados terrestres ameaçadas e endêmicas, segundo características de uso do habitat para a região de estudo que considera cinco municípios (Cavalcante, Teresina de Goiás, Nova Roma, Alto Paraíso e São João da Aliança).

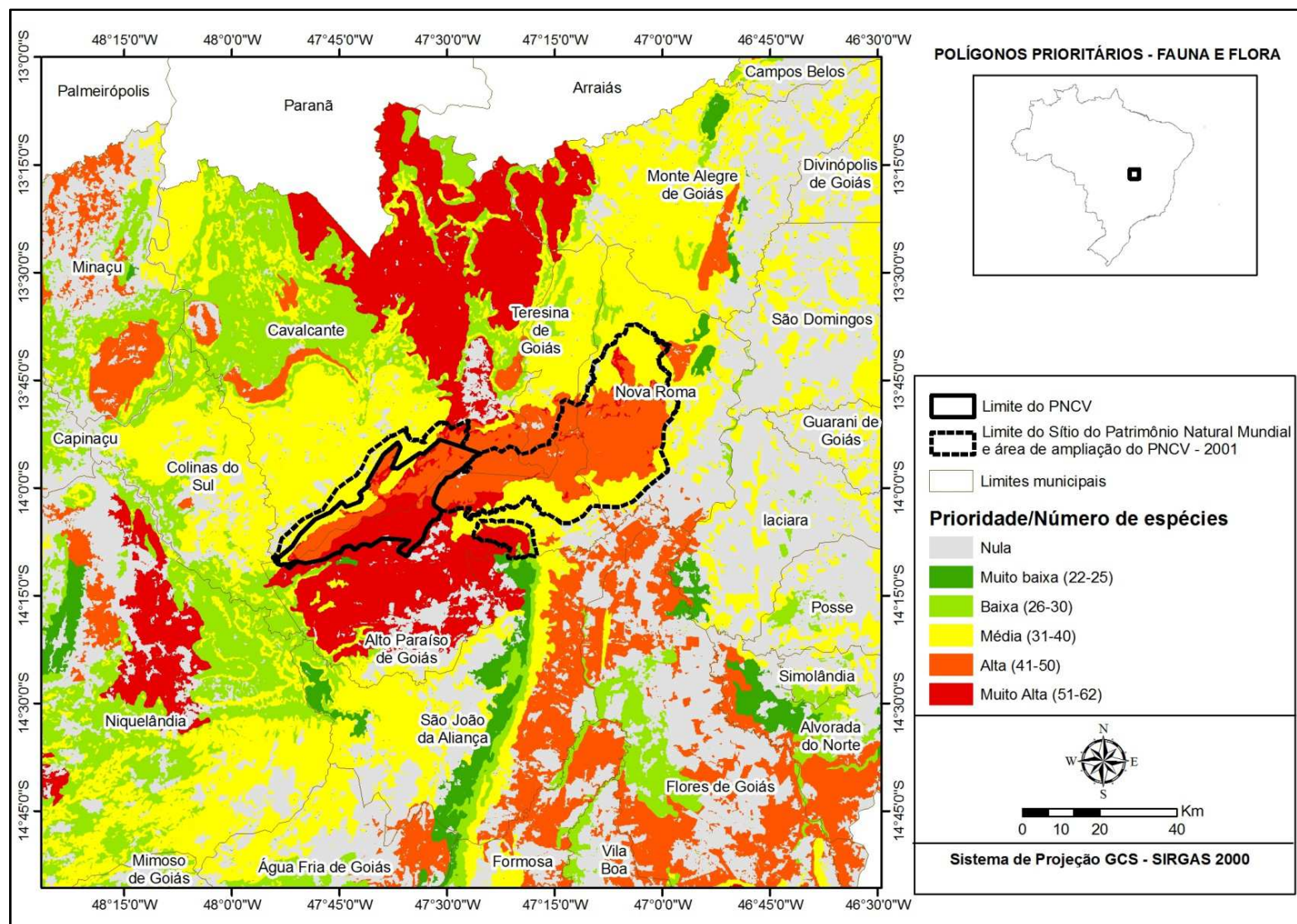


Figura 32. Mapa de polígonos prioritários para conservação considerando fauna e flora, segundo características de uso do habitat para a região de estudo que considera cinco municípios (Cavalcante, Teresina de Goiás, Nova Roma, Alto Paraíso e São João da Aliança).

Estas quatro grandes regiões prioritárias (Figura 33) foram nomeadas de acordo com a sua localização, a saber: “Polígono dos Couros”; “Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial”; “Polígono de Cavalcante” e “Polígono da Serra Geral do Paranã”. Devido à presença de grande número de propriedades rurais na porção nordeste do “Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial”, onde se localiza a bacia do Rio das Pedras (área prioritária para a conservação do pato-mergulhão), esta região foi separada do polígono e tratada como outra possibilidade de categoria de UC, sendo denominada, no presente trabalho como “Polígono Rio das Pedras”.

Seguem algumas características destas cinco áreas de destaque na escala regional de avaliação.

O “Polígono dos Couros” (Figura 34) está conectado à porção sul do perímetro do PNCV e abrange a maior parte da bacia do Rio dos Couros, além de parte da bacia do Ribeirão Piçarrão e do Ribeirão São Miguel, algumas nascentes do alto Tocantinzinho, a totalidade das bacias do Ribeirão São João e do Córrego Vãozinho, além de outras bacias de menor porte (todas estas drenando para o Rio Tocantinzinho). Além destas, engloba também a totalidade da bacia do Rio Macacão e parte das bacias do Rio São Bartolomeu e do Rio Macaquinho (estas drenando para o Rio Paranã). Praticamente toda inserida na APA Pouso Alto e com presença de duas RPPNs em seu interior, é uma região com grande acúmulo de espécies de flora e fauna (incluindo os três grupos avaliados), predominância de fitofisionomias campestres e presença de afloramentos rochosos e áreas de grande declividade. O rio dos Couros apresenta águas límpidas, fundo rochoso e trechos encachoeirados, sendo considerada uma região prioritária para a conservação do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*). Além destes atributos, a região apresenta diversos atrativos de grande beleza cênica, em função do relevo acidentado e das diversas quedas d’água. Devido a estes atributos e à presença de diversos proprietários nessa região, muitos dos quais converteram parte de suas terras em RPPNs, o “Polígono dos Couros” foi avaliado como de maior vocação para UCs das categorias Monumento Natural ou Refúgio de Vida Silvestre.

Analisando-se os polígonos potenciais para conversão em UCs Estaduais, estudados pela equipe da Funatura em parceria com o Governo do Estado de Goiás (Figura 38), observa-se que o “Polígono dos Couros”, além de contemplar o maior número de espécies acumuladas de acordo com o presente estudo, poderia funcionar também como uma área de conexão à região potencial de São Bartolomeu (Funatura) e à área do “Polígono do Sítio do Patrimônio

Natural Mundial”. Estas considerações são analisadas em maior detalhe na descrição deste polígono para a “escala local” (Item 5.4).

O “Polígono de Cavalcante” (Figura 35) engloba uma série de serras e bacias hidrográficas. Dentre elas destacam-se a Serra da Forquilha, onde se localizam as nascentes do Rio Claro, além das áreas do alto rio São Félix e do alto rio Santo Antônio, todos afluentes do Rio Tocantinzinho. Destacam-se também neste polígono uma sequência de áreas de alta declividade, como as Serras de Maquiné, do Moleque, de São Pedro, da Areia e da Contenda, todas formando um conjunto de bacias que drenam para a bacia do Rio Paranã. Assim como a região dos Couros, é uma área com grande acúmulo de espécies de flora e fauna, com predominância de fitofisionomias campestres, por vezes associadas a formações savânicas. Abrange uma pequena parte da APA Pouso Alto e grande parte do Território Quilombola dos Kalungas, além de duas áreas potenciais avaliadas pela Funatra/Governo de Goiás (Lagoinha/São Félix e Santo Antônio/Traíras). Excetuando-se o Território dos Kalungas, um possível contínuo interligando a área potencial Santo Antônio/Traíras e o polígono da região do Sítio do Patrimônio Natural Mundial é uma estratégia interessante para a conservação de espécies ameaçadas e endêmicas, em especial as que necessitam de grandes áreas de vida, como é o caso de mamíferos de grande porte.

O “Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial” (Figura 36), contíguo ao perímetro do PNCV pelo seu lado leste e por uma pequena área pelo lado norte, abrange grande parte da área de ampliação do PNCV em 2001 e também se configura como uma área de grande acúmulo de espécies ameaçadas e endêmicas. Envolve as nascentes do Rio das Pedras e uma pequena parte desta bacia, onde também se tem registros do pato-mergulhão, espécie ameaçada e de grande exigência em termos de habitat. Engloba também a totalidade da bacia do Rio do Forte, parte da bacia do Rio das Almas, do Córrego da Forquilha e do Riacho do Meio, além de grande parte da bacia do Rio São Bartolomeu, todas drenando para a bacia do rio Paranã.

Considerando que no PNCV predominam fitofisionomias campestres, a ampliação do PNCV para este polígono teria o objetivo de estabelecer um contínuo de vegetação nativa íntegra, funcionando como uma área estratégica para abrigar espécies ameaçadas e endêmicas de fauna e flora relacionadas a formações campestres e savânicas, além de aumentar significativamente a área atualmente protegida, contribuindo para a garantia da viabilidade de espécies que necessitam de grandes áreas de vida, como mamíferos de grande porte.

Em grande parte inserido na APA Pouso Alto, este polígono engloba também a área potencial de São Bartolomeu (polígono Funatura/Governo de Goiás (Figura 39). Assim, o “Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial” teria também a função de estabelecer a conexão entre o Parque, a futura área protegida estadual e o “Polígono dos Couros”. As principais características e localização do “Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial” são apresentadas em maior detalhe na “escala local” (Item 5.4).

O “Polígono Rio das Pedras” (Figura 37) é uma extensão do “Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial”, mais especificamente englobando a bacia do Rio das Pedras. Envolve as classes de prioridade média, alta e muito alta, de acordo com mapa de acúmulo de espécies de flora e fauna. Do ponto de vista biótico, é de grande relevância para a conservação do pato-mergulhão (*Mergus octasetaceus*), tendo sido observados indivíduos da espécie nesta área. Devido à grande ocupação da bacia por propriedades rurais, a vocação deste polígono seria de criação de UC de Uso Sustentável, sendo sugerida a categoria Refúgio de Vida Silvestre (RVS). As principais características e detalhes sobre a localização deste polígono são apresentados no Item 5.4.

O “Polígono da Serra Geral do Paranã” (Figura 38) abriga um grande acúmulo de espécies de flora e de mastofauna, diferindo dos demais polígonos apresentados anteriormente devido à predominância de formações florestais (Cerradão e Matas de Galeria), associadas a formações savânicas. O limite oeste desta área se constitui nos flancos da serra, região de chapada onde se inicia o Vale do Rio Paranã. Nesta área são encontradas grandes manchas da fitofisionomia de Mata Seca, que podem ser incorporadas numa futura UC. O Vale do Paranã é marcado pelo uso do solo com pastagens, sendo também observado o avanço da cultura da soja devido ao relevo plano e suave ondulado característico do vale, que favorece o estabelecimento de cultivos intensivos. Devido à grande pressão de uso, esta região se torna também prioritária por abrigar fragmentos de vegetação nativa ainda preservados, alguns deles considerados potenciais para conversão em áreas protegidas estaduais de acordo com o projeto Funatura/Governo de Goiás. As áreas potenciais do Rio Paranã e Rio Correntes (Figura 38) abrigam feições geomorfológicas singulares, com a presença de lagoas naturais de alta diversidade de espécies e alta sensibilidade a perturbações.

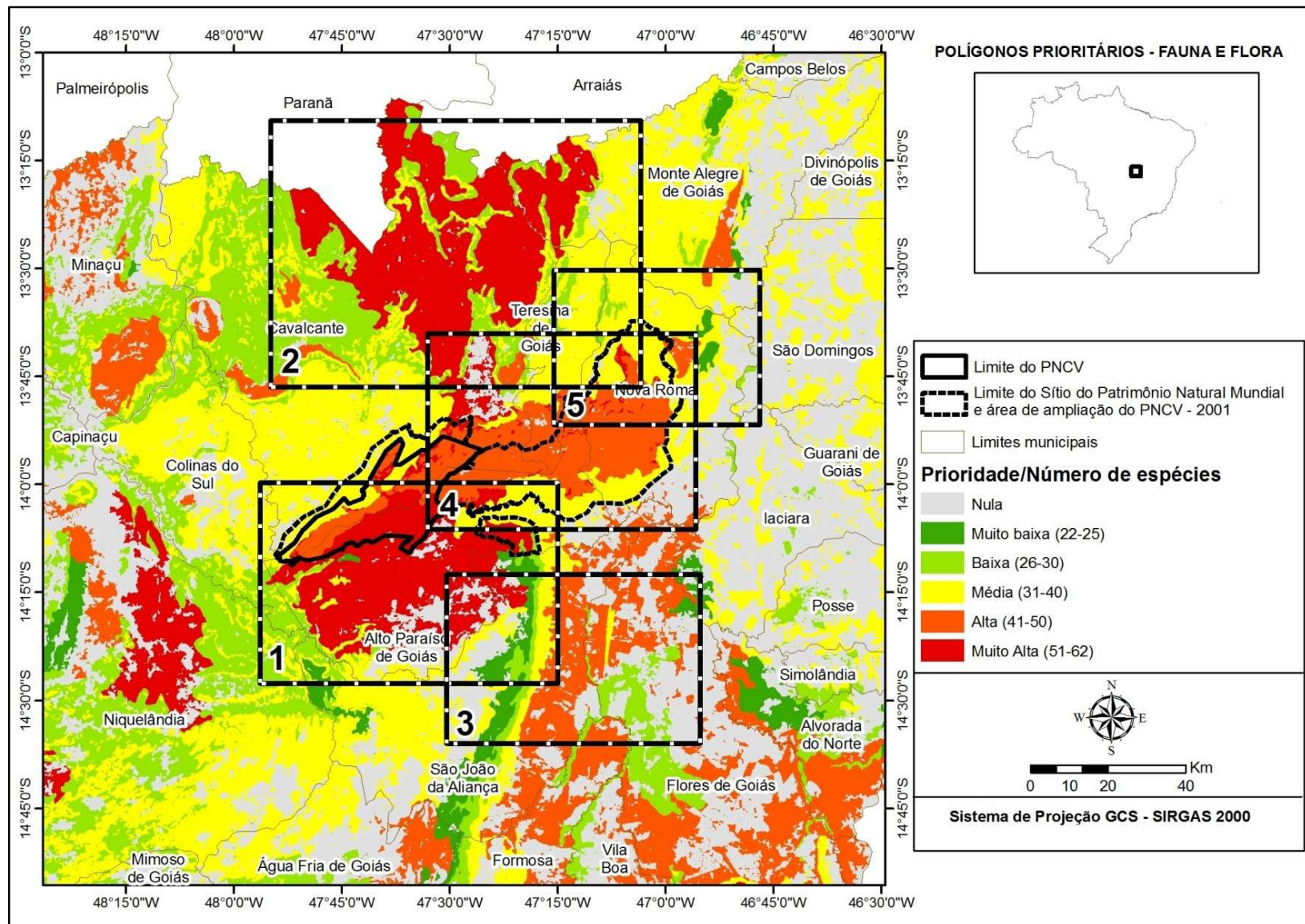


Figura 33. Mapa com polígonos prioritários para conservação considerando fauna e flora, segundo características de uso do habitat para a escala regional. Região 1: "Polígono dos Couros"; Região 2: "Polígono de Cavalcante"; Região 3: "Polígono da Serra Geral do Paranã"; Região 4: "Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial"; Região 5: "Polígono do Rio das Pedras".

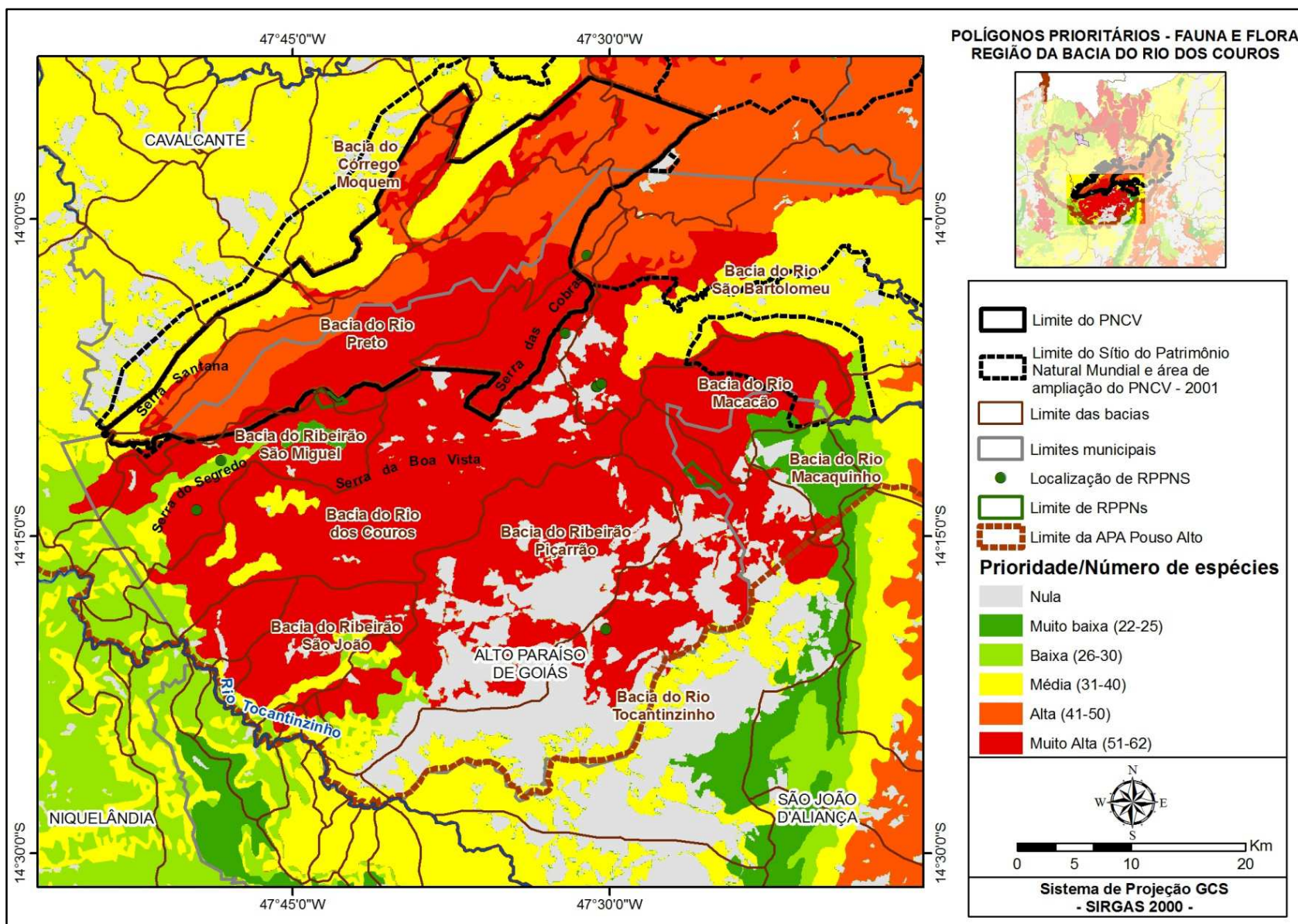


Figura 34. Mapa de polígonos prioritários para conservação considerando fauna e flora, segundo características de uso do habitat para a escala regional. Destaque para a região da Bacia do Rio dos Couros.

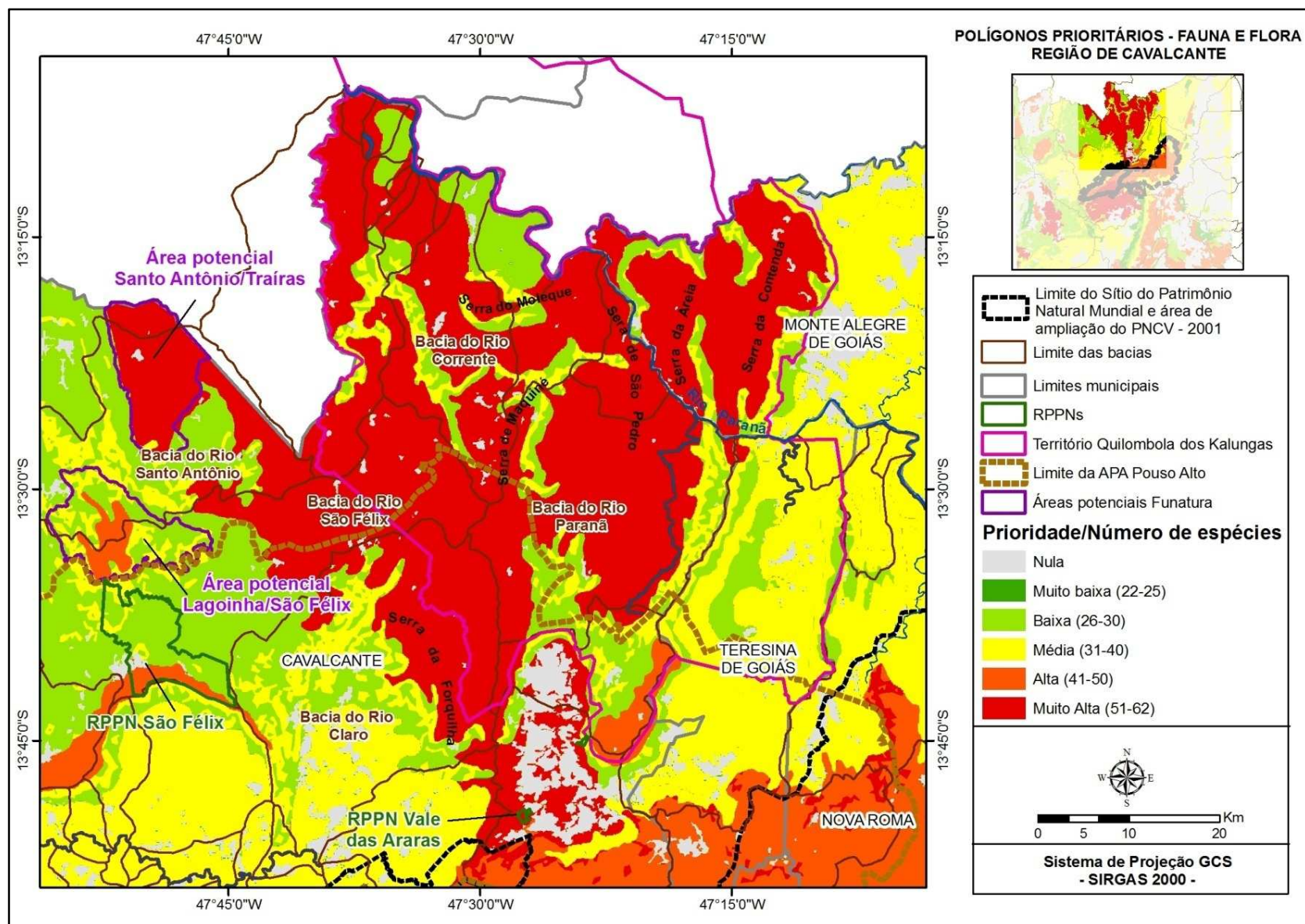


Figura 35. Mapa de polígonos prioritários para conservação considerando fauna e flora, segundo características de uso do habitat para a escala regional. Destaque para a região dos municípios de Cavalcante e Monte Alegre de Goiás.

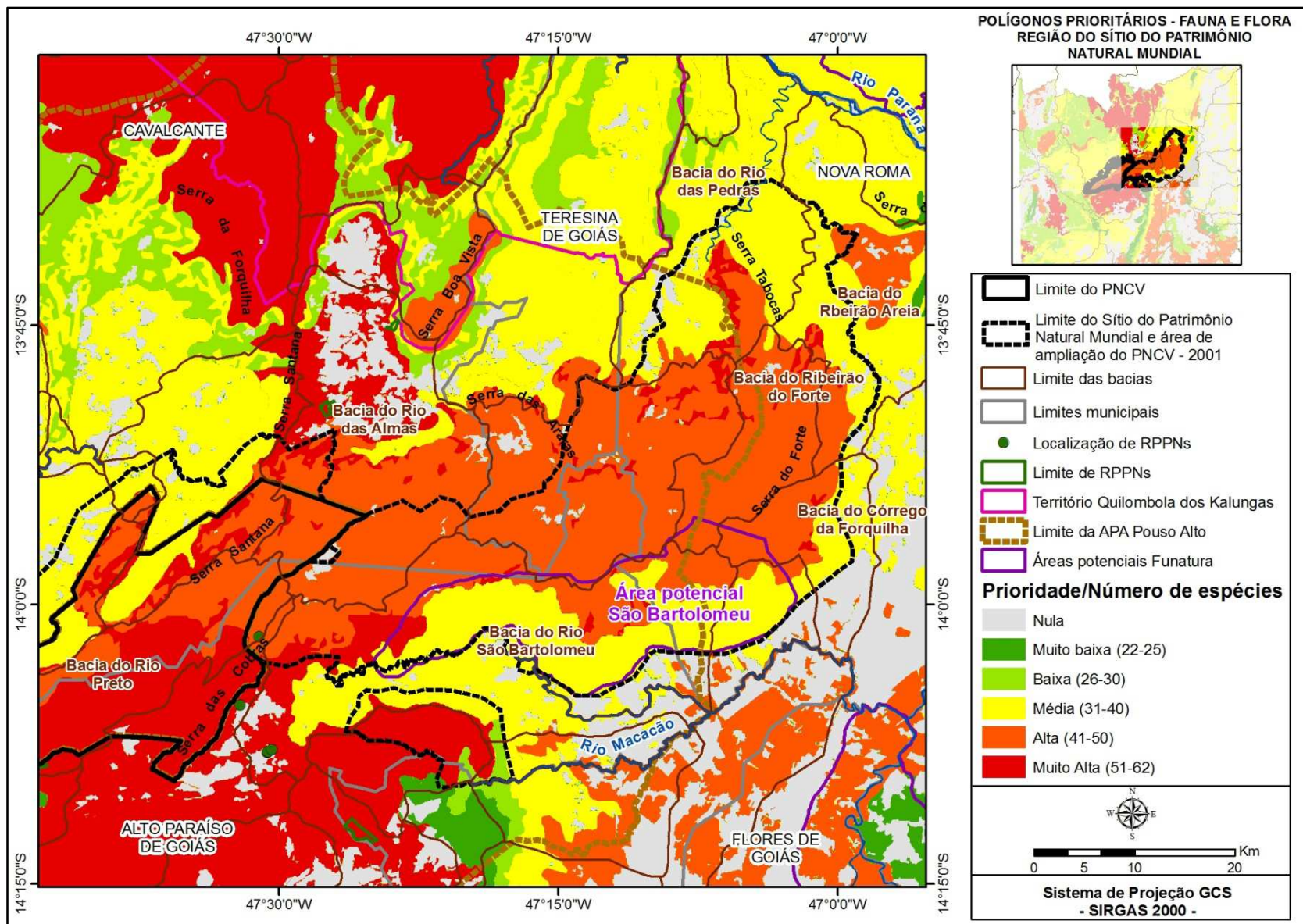


Figura 36. Mapa de polígonos prioritários para conservação considerando fauna e flora, segundo características de uso do habitat para a escala regional. Destaque para a região do Sítio do Patrimônio Natural Mundial.

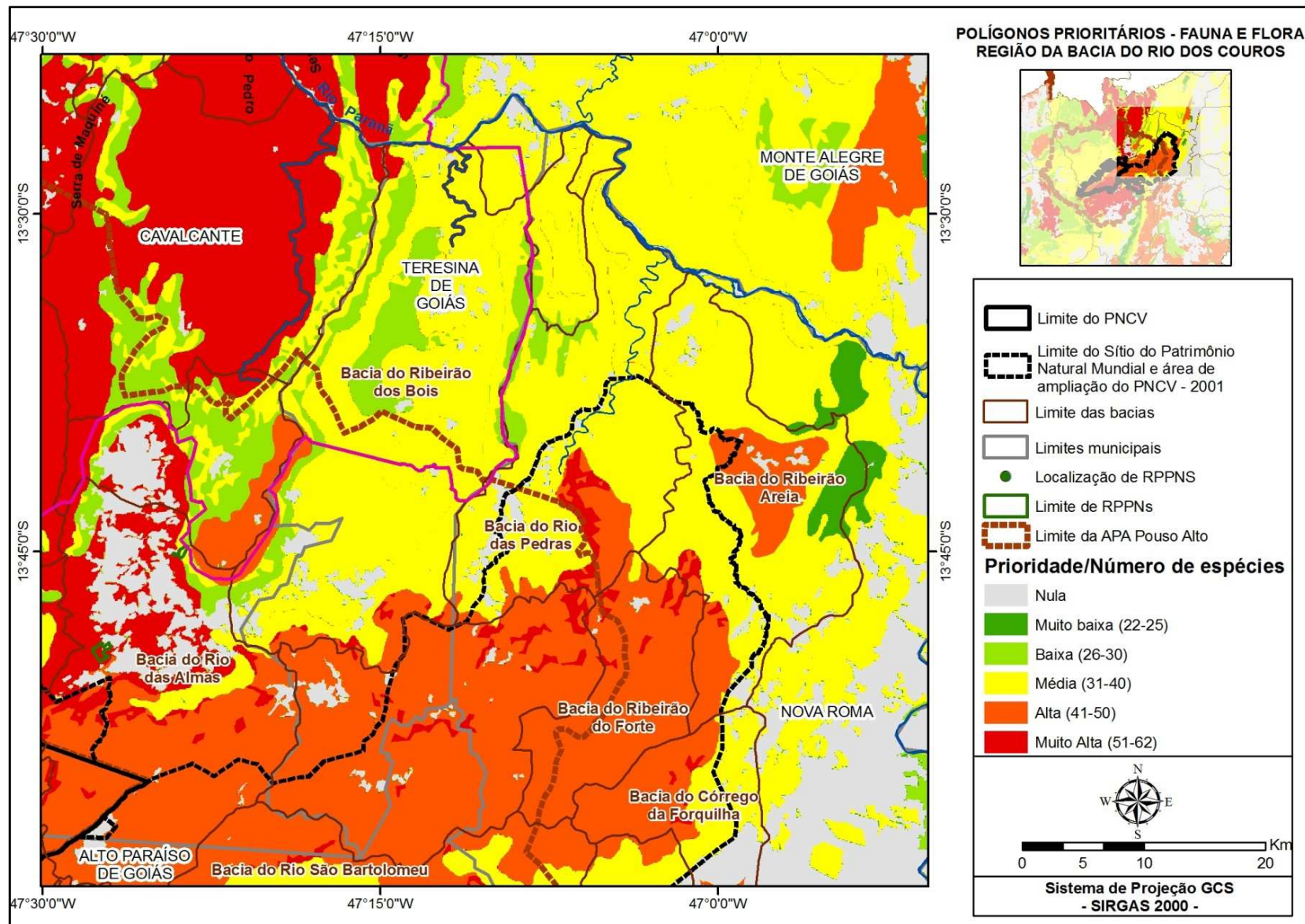


Figura 37. Mapa de polígonos prioritários para conservação considerando fauna e flora, segundo características de uso do habitat para a escala regional. Destaque para a região da Bacia do Rio das Pedras.

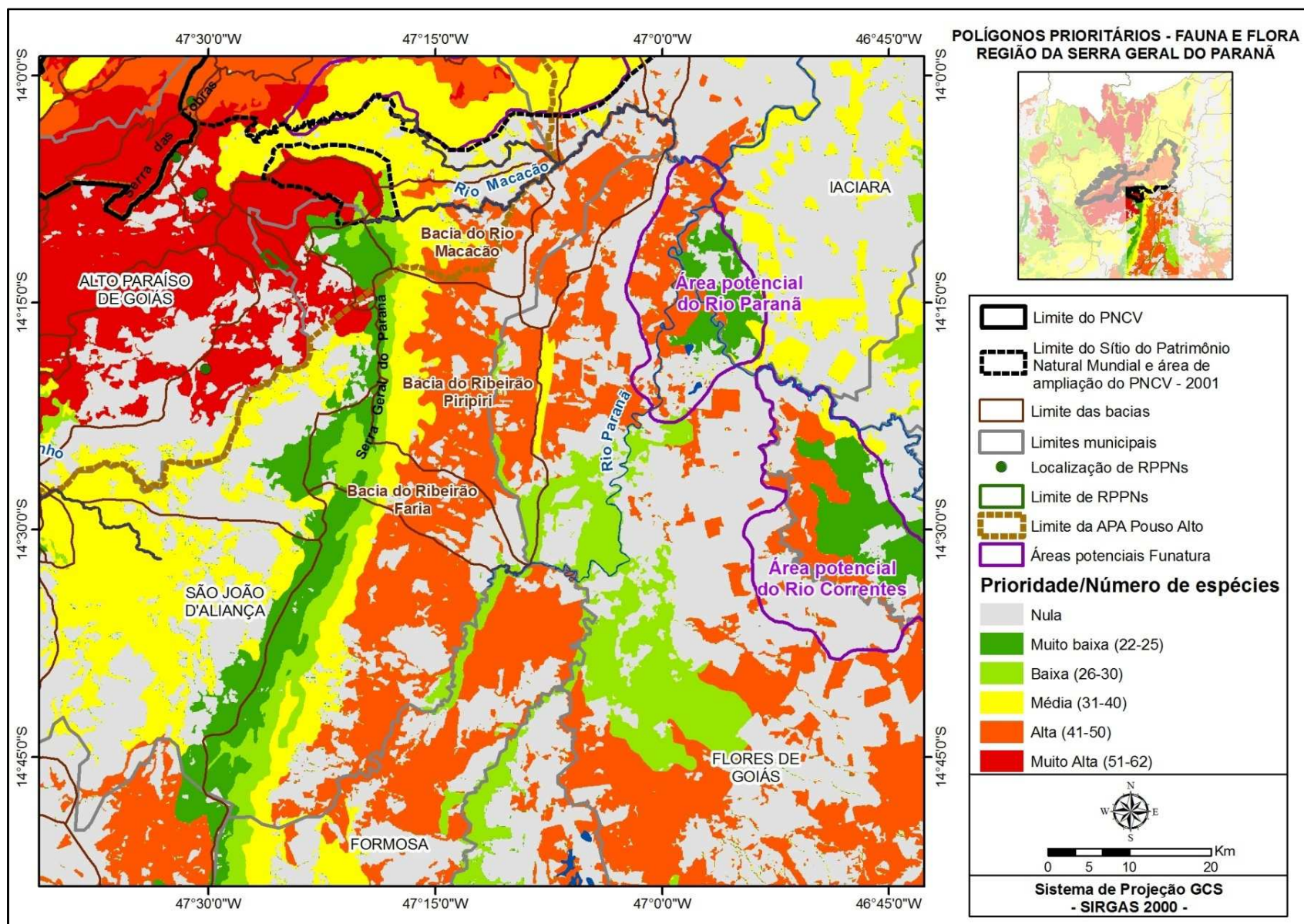


Figura 38. Mapa de polígonos prioritários para conservação considerando fauna e flora, segundo características de uso do habitat para a escala regional. Destaque para a região da Serra Geral do Paraná.

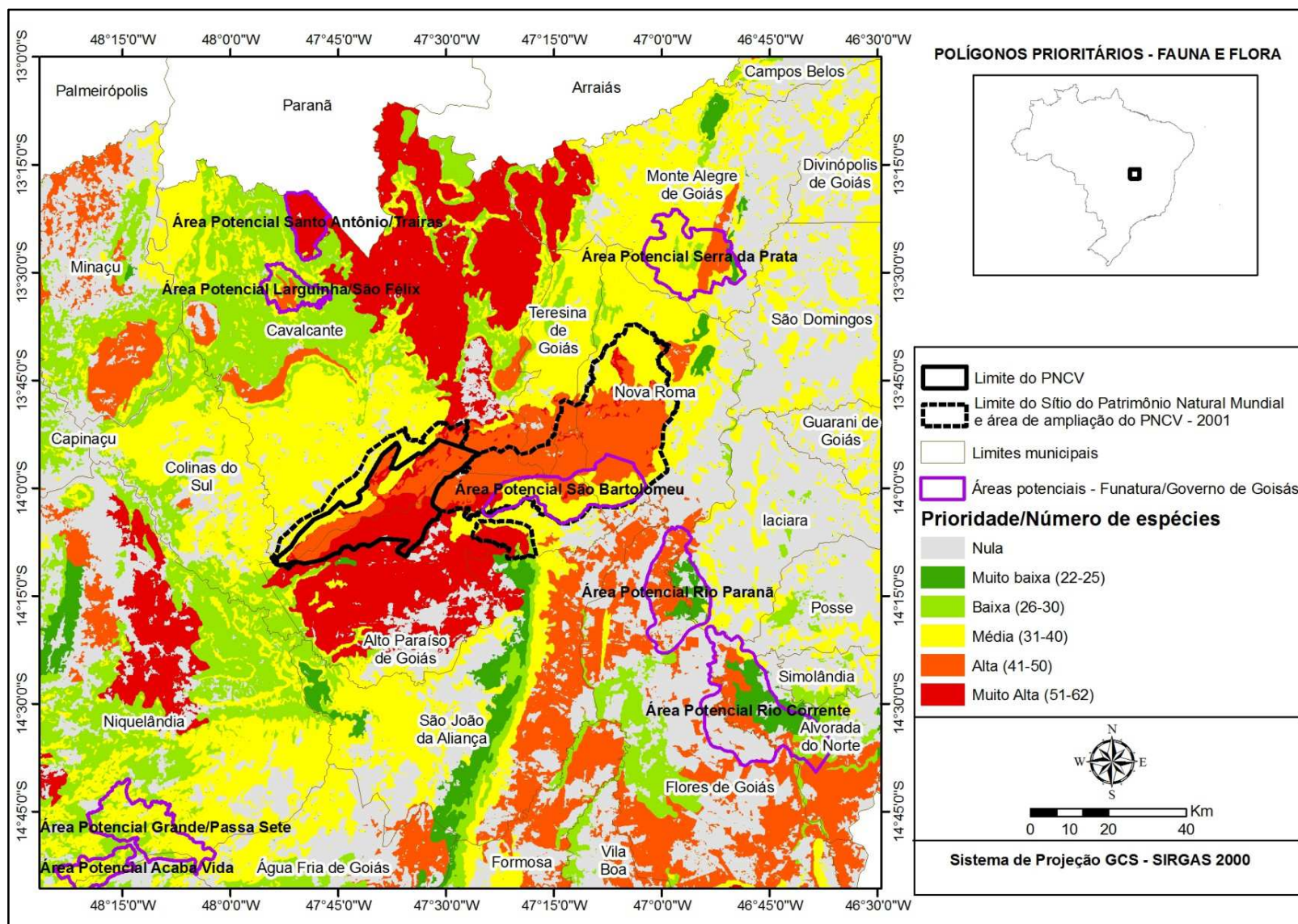


Figura 39. Mapa de polígonos prioritários para conservação considerando fauna e flora, segundo características de uso do habitat para a escala regional. Destaque para as regiões avaliadas pelo Governo de Goiás/Funatura (em roxo) como áreas potenciais para conversão em Unidades de Conservação de Proteção Integral Estaduais.

5.4. Áreas prioritárias para conservação: detalhamento em escala local

Como citado no item 3, um maior detalhamento na delimitação das áreas prioritárias foi dado para a chamada “escala local”, que engloba os polígonos próximos ao atual perímetro do PNCV e sua área de ampliação de 2001. Nesta escala, portanto, estão descritos essencialmente o “Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial”, o “Polígono do Rio das Pedras” e o “Polígono dos Couros”.

Para a delimitação dos polígonos foi utilizado como base o mapa de acúmulo de espécies de fauna e flora (Figuras 34 a 38). A partir dele foram utilizadas como referência para a digitalização feições naturais de fácil identificação em campo ou em bases cartográficas, como curvas de nível, rede hidrográfica, divisores de águas, entre outros. Estas feições foram sendo localizadas principalmente nas cartas topográficas do Exército, escala 1:100.000, fornecidas pela equipe do ICMBio/MMA, além de imagens de satélite da Digital Globe de diferentes datas (Google Earth®), imagens Landsat 5 TM do ano de 2011 (com resolução espacial de 30 metros), imagens Ikonos do ano de 2008 (com resolução espacial de 1 metro) e RapidEye de 2009/2010 (com resolução espacial de 5 metros), estas duas últimas da região mais próxima do PNCV.

Foram também utilizadas para a delimitação dos polígonos informações sobre a ocupação do território, em especial a localização de propriedades e assentamentos rurais (levantadas no âmbito do presente trabalho: TdR 2011.1125.00001-5), bem como a presença de obras, planos, projetos, implantados ou não, como centrais hidrelétricas de pequeno e grande porte, lavras, atividades minerárias, rodovias, linhas de transmissão, etc. A utilização destas informações teve como objetivo minimizar possíveis conflitos de uso da terra, priorizando áreas menos ocupadas, com alto potencial de acúmulo de espécies, de grande relevância para a conexão de áreas já protegidas e de elevada vocação para conservação devido à maior integridade dos habitats. A seguir são apresentados os três polígonos analisados na escala local.

Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial

O polígono recebeu esta denominação devido à grande sobreposição à área do Sítio do Patrimônio Natural Mundial nomeado pela UNESCO, embora sua delimitação não seja exatamente a mesma.

Com uma área de aproximadamente 111.800 ha, o “Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial” (Figura 40) abrange grande parte da área de ampliação do PNCV em 2001 e também se constitui em uma das áreas de maior acúmulo de espécies ameaçadas e endêmicas. Envolve as nascentes do Rio das Pedras e grande parte desta bacia, onde também se tem registros do pato-mergulhão, espécie ameaçada e de grande exigência em termos de habitat. A proteção de nascentes em UCs de Proteção Integral é estratégica no caso do Cerrado, bioma considerado o berço das nascentes e de extrema importância em termos hidrológicos do país.

Engloba também a totalidade da bacia do Rio do Forte, parte da bacia do Rio das Almas, do Córrego da Forquilha e do Riacho do Meio, além de grande parte da bacia do Rio São Bartolomeu, todas drenando para a bacia do rio Paranã.

O polígono é contíguo ao perímetro do PNCV pelo seu lado leste, onde se encontra a Serra das Cobras, avançando no sentido oeste-leste até a região da Serra do Forte e da Serra das Tabocas, no município de Nova Roma. A porção norte do Parque também seria ampliada para este polígono, abrigando a região do Catingueiro.

Considerando que no PNCV predominam fitofisionomias campestres, a ampliação do Parque para este polígono teria o objetivo de estabelecer um contínuo de vegetação nativa íntegra e praticamente sem interferências antrópicas, adjacente ao Parque, funcionando como uma área estratégica para abrigar espécies ameaçadas e endêmicas de fauna e flora relacionadas a formações campestres e savânicas. Ressalta-se que a garantia da integridade deste polígono é também condição primordial para a manutenção do reconhecimento desta área como Sítio do Patrimônio Natural Mundial (BADMAN et al., 2008). A ampliação do Parque para este polígono também aumentaria significativamente a área atualmente protegida e contribuiria para a garantia da viabilidade de espécies que necessitam de grandes áreas de vida, como grandes mamíferos. Destaca-se que em meio às formações campestres e savânicas, este polígono abriga também manchas de Mata Seca especialmente na região de Nova Roma (porção leste da área), fitofisionomia florestal ainda pouco conservada em áreas protegidas da região.

Quase totalmente na APA Pouso Alto, este polígono engloba grande parte da área potencial de São Bartolomeu (polígono Funatura/Governo de Goiás). A opção por incluir esta área no polígono se deu em função da inexistência, até o momento de uma delimitação mais precisa da área de São Bartolomeu. Caso esta área venha a ser convertida em uma UC estadual, o “Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial” diminuiria seu perímetro, mantendo a função de estabelecer a conexão entre o Parque e a futura área protegida

estadual. O polígono também se conectaria ao “Polígono dos Couros” a nordeste da cidade de Alto Paraíso de Goiás, através de um pequeno trecho do rio São Bartolomeu.

Do ponto de vista geológico e geomorfológico, este polígono está totalmente assentado no Domínio de Sequências Vulcanosedimentares Proterozóicas dobradas metamorfizadas de baixo a alto grau (Figura 14). A maior parte das unidades deste domínio apresenta terrenos acidentados, solos rasos e impróprios para a agricultura, de grande suscetibilidade à erosão hídrica. A fragilidade destas terras reforça a necessidade de conservação da área do ponto de vista do meio físico.

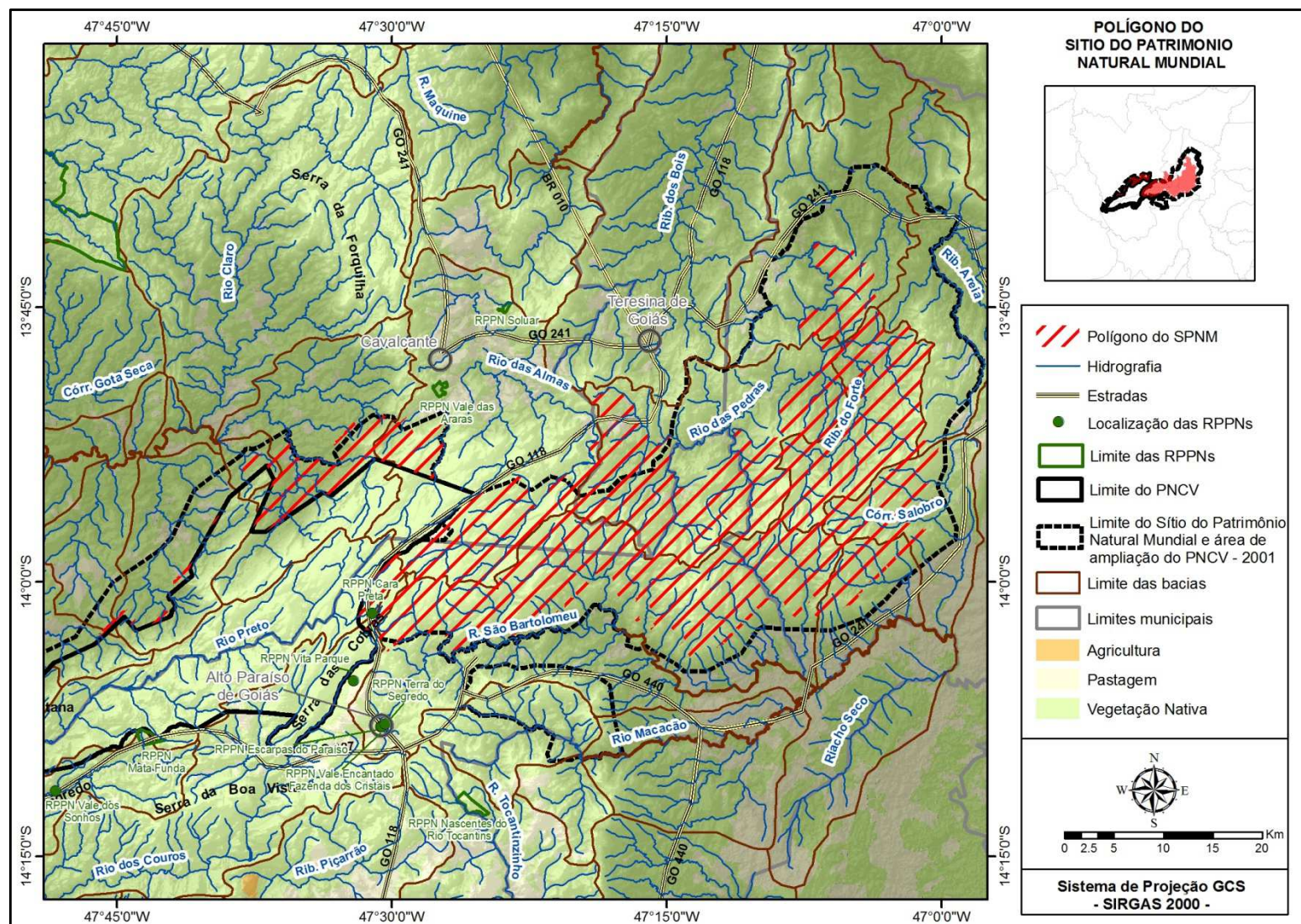


Figura 40. Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial.

Polígono do Rio das Pedras

O “Polígono do Rio das Pedras” (Figura 41), com aproximadamente 45.500 ha, é uma extensão do “Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial”, delimitado pelo divisor de águas da bacia do Rio das Pedras, até sua desembocadura no Rio Paranã, na divisa entre os municípios de Nova Roma e Monte Alegre de Goiás. Do ponto de vista do meio biótico é de grande relevância para a conservação do pato-mergulhão (*Mergus octasetaceus*), tendo sido observados indivíduos da espécie nesta área. Considerando as áreas potenciais do projeto Funatura/Governo de Goiás, este polígono se localizaria próximo à Área Potencial Serra da Prata, em Monte Alegre de Goiás.

Devido à grande ocupação da bacia por propriedades rurais, a vocação deste polígono seria de criação de UC de Uso Sustentável, sendo sugerida a categoria Refúgio de Vida Silvestre (RVS).

Pertencente à categoria de UC de Proteção Integral de acordo com o SNUC, o Refúgio de Vida Silvestre *“tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.”* (Artigo 13, Lei nº 9.985/2000). De acordo com o SNUC:

“O Refúgio de Vida Silvestre pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.” (Parágrafo 1 do Artigo 13, Lei nº 9.985/2000).

Esta categoria de UC, portanto, compatibilizaria a vocação deste polígono do ponto de vista da conservação da biodiversidade com a presença de proprietários na região.

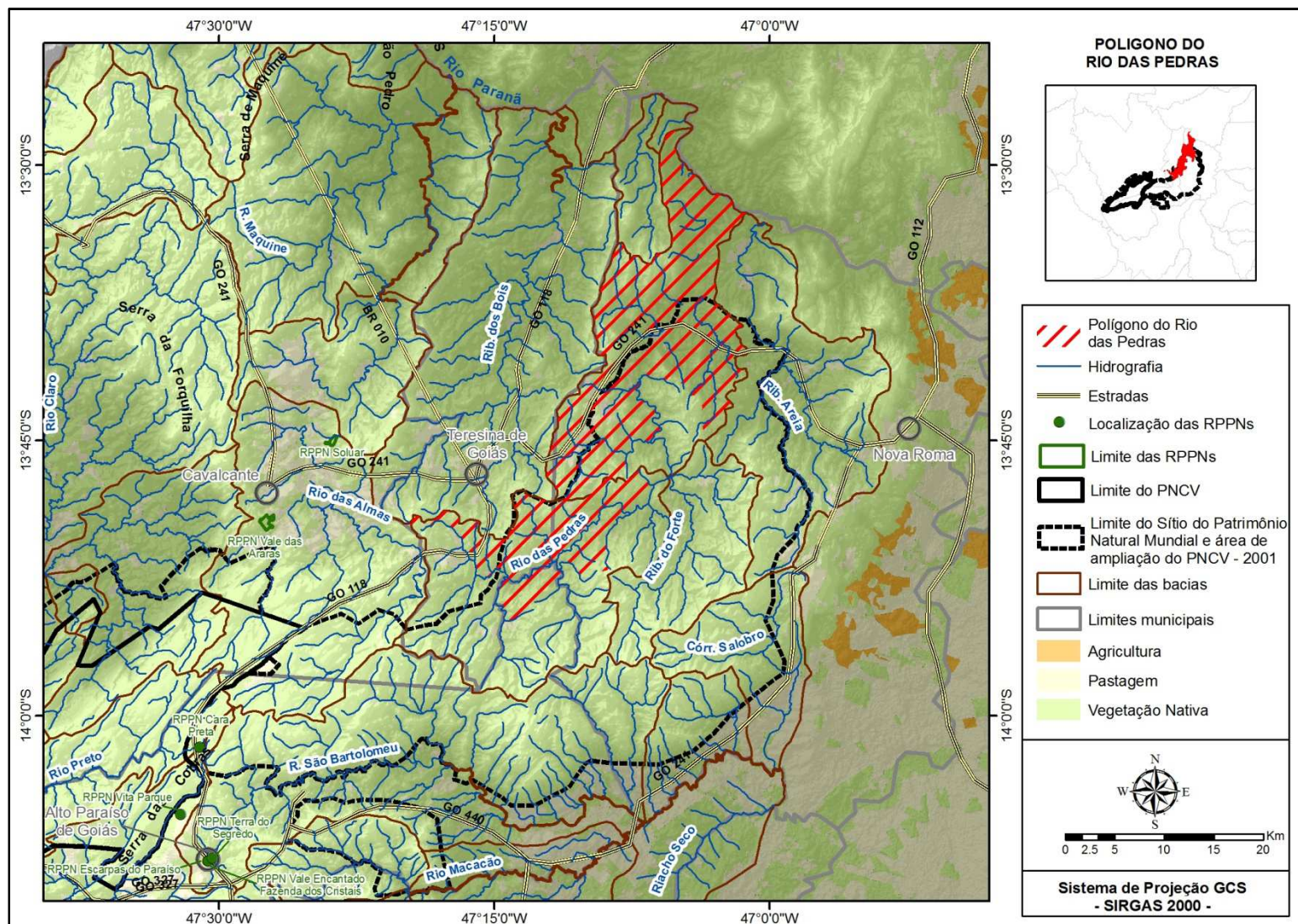


Figura 41. Polígono Rio das Pedras.

Polígono dos Couros

O “Polígono dos Couros”, com aproximadamente 103.000 há, recebeu esta denominação devido ao fato da bacia dos Couros ser a maior bacia inserida em seu perímetro (Figura 42). Além desta, o polígono abrange diversas bacias que drenam para o Rio Tocantinzinho, sendo elas: parte da bacia do Ribeirão Piçarrão e do Ribeirão São Miguel, algumas nascentes do alto Tocantinzinho, a totalidade das bacias do Ribeirão São João e do Córrego Vãozinho, além de outras bacias de menor porte. Engloba também a totalidade bacia do Alto Rio Macacão e pequena parte da bacia do Rio São Bartolomeu (ambos afluentes do Rio Paranã).

Praticamente toda inserida na APA Pouso Alto, com boa parte da área contígua ao PNCV e englobando duas RPPNs em seu interior (Vale dos Sonhos e Fazenda Campo Alegre), é uma região com grande acúmulo de espécies de flora e fauna (incluindo os três grupos avaliados), predominância de fitofisionomias campestres e presença de afloramentos rochosos e áreas de grande declividade. Das espécies de ocorrência restrita a estas fitofisionomias e de possível ocorrência na área estão as aves *Alectrurus tricolor*, *Coryphaspiza melanotis*, *Culicivora caudacuta*, *Geositta poeciloptera*, *Nothura minor*, *Taoniscus nanus* e *Melanopareia torquata*; os anfíbios anuros *Proceratophrys goyana* e *Leptodactylus tapiti*; os répteis *Amphisbaenia mensae*, *Bothrops marmoratus*, *Anolis meridionalis*, *Tropidurus oreadicus*, *Micrablepharus atticolus* e *Apostolepis ammodites*; e o mamífero *Leopardus colocolo*.

O rio dos Couros apresenta águas límpidas, fundo rochoso e trechos encachoeirados. Nele, bem como em alguns de seus afluentes, foram avistados indivíduos do pato-mergulhão (*Mergus octasetaceus*), sendo considerada uma região prioritária para a conservação desta espécie. Além destes atributos, a região apresenta diversos atrativos de grande beleza cênica, em função do relevo acidentado e das diversas quedas d’água.

Devido a estes atributos e à presença de diversas propriedades nessa região, o “Polígono dos Couros” foi avaliado como de maior vocação para UCs das categorias Monumento Natural ou Refúgio de Vida Silvestre.

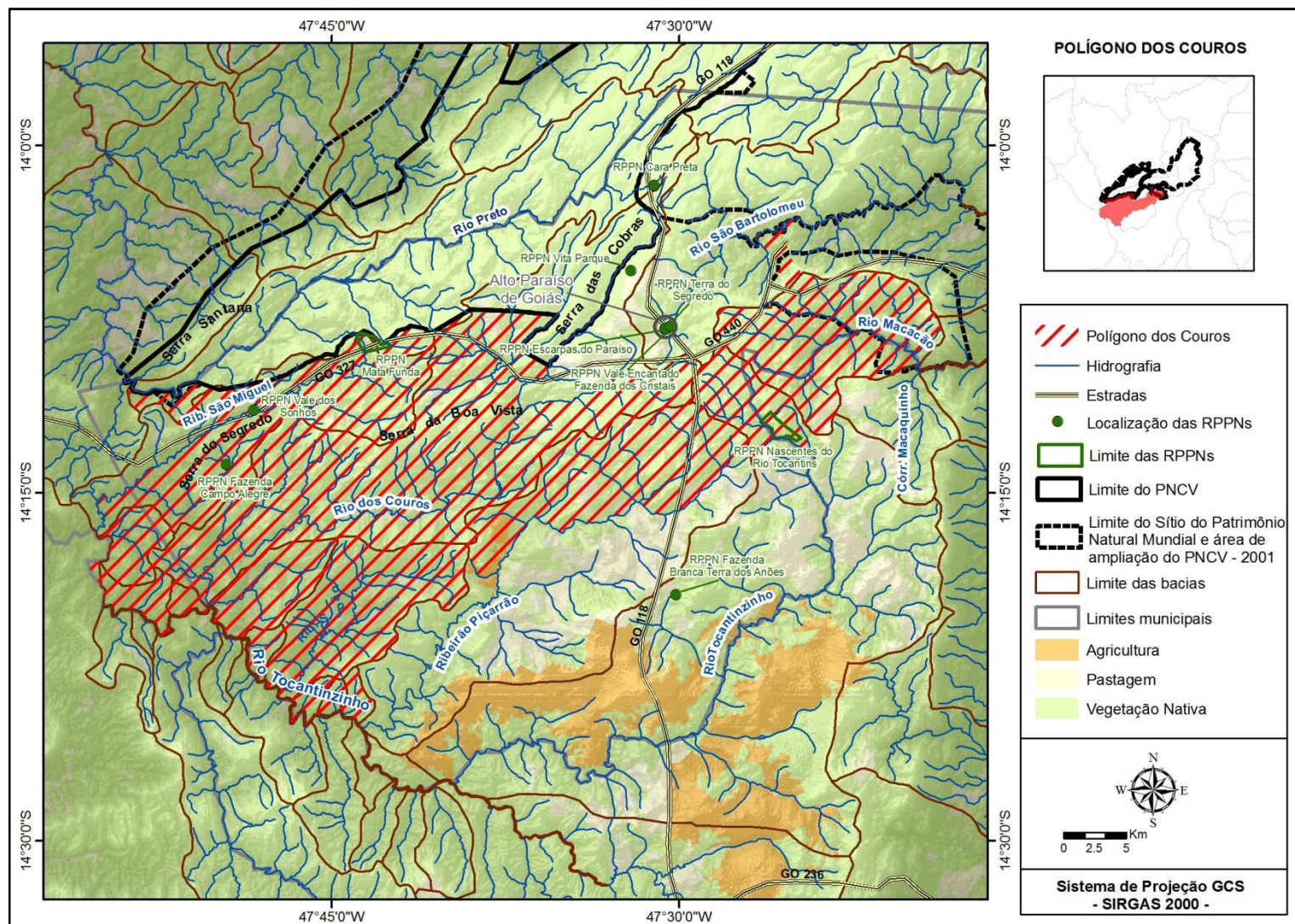
De acordo com o Artigo 12 do SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Lei nº 9.985/2000), o Monumento Natural é uma categoria de UC de Proteção Integral que “tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica”. Ainda de acordo com o SNUC:

“O Monumento Natural pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.”
(Parágrafo 1 do Artigo 12, Lei nº 9.985/2000).

Como citado anteriormente, o Refúgio de Vida Silvestre é uma categoria de UC de Proteção Integral que *“tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória”* (Artigo 13, Lei nº 9.985/2000). Possui as mesmas características do Monumento Natural no que se refere à possibilidade de utilização da terra e dos recursos naturais pelos proprietários.

O “Polígono dos Couros” é conectado ao limite sul do PNCV numa extensão de aproximadamente 46 quilômetros. Conecta-se também à proposta de ampliação do Parque (“Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial”) e à área potencial de São Bartolomeu, polígono a ser convertido em UC de Proteção Integral estadual, de acordo com o projeto Funatura/Governo de Goiás. Desta forma, funcionaria como um contínuo a estas áreas protegidas ou previstas para proteção e contribuindo para a viabilidade de espécies que necessitam de grandes áreas de vida, como é o caso de mamíferos de grande porte. De acordo com Scaramuzza et al. (2012), a meta para uma área protegida contínua para grandes mamíferos seria de aproximadamente 250.000 ha. Se somados o “Polígono dos Couros” (103.000 ha), a área do PNCV (65.000 ha), o “Polígono do Sítio do Patrimônio Natural Mundial” (111.800 ha) e o “Polígono do Rio das Pedras” (45.500 ha), a área contínua protegida atingiria 325.300 ha, garantindo assim a área mínima de vida requerida para estas espécies.

Como fontes de pressão nesta região estão principalmente a presença de estudo de viabilidade pela ANEEL para construção de uma usina hidrelétrica (UHE Mirador) no Rio Tocantinzinho, além do uso intensivo do solo com a cultura da soja, que avança no sentido do município de São João D’Aliança para o município de Alto Paraíso de Goiás. Neste sentido, a proteção deste polígono resguardaria as áreas de vegetação nativa e outros atributos de interesse para conservação presentes na região. Destaca-se nesse polígono a presença de parte do Assentamento Esusa.



6. Conclusões

O presente trabalho buscou a identificação de áreas consideradas prioritárias para conservação na região da Chapada dos Veadeiros com base em parâmetros do meio físico e biótico e uso de critérios objetivos de seleção, adotando metodologias comumente utilizadas para este fim. Dentro de um recorte geográfico de cinco municípios do estado de Goiás, regiões de maior relevância do ponto de vista da conservação da biodiversidade foram obtidas através do mapeamento de potenciais áreas de vida de espécies ameaçadas e endêmicas do Cerrado, considerando vertebrados terrestres e flora vascular. Cinco regiões de maior acúmulo de espécies foram obtidas por meio de análises utilizando ferramentas de geoprocessamento, sendo três descritas em maior detalhe. Nestas últimas foram feitas as delimitações dos polígonos com digitalização em tela, buscando, sempre que possível, utilizar marcos naturais e outras referências de fácil observação em mapas e/ou em campo. Na delimitação dos polígonos foram também considerados outros parâmetros para inclusão ou exclusão de áreas, como presença de propriedades rurais, projetos ou empreendimentos consolidados, uso do solo com agricultura, Unidades de Conservação, áreas já consideradas prioritárias para conservação por outros pesquisadores/projetos, entre outros. Após o mapeamento, foi feita a categorização dos polígonos de acordo com os tipos de UCs de Proteção Integral previstos no SNUC.

Os polígonos selecionados abarcaram, entre outros aspectos: áreas de maior acúmulo de espécies ameaçadas e/ou endêmicas; áreas com terrenos suscetíveis a processos erosivos intensos; áreas de maior integridade de fragmentos de vegetação nativa; áreas com diversidade de fitofisionomias; áreas de grande beleza cênica; áreas com conexão ao PNCV e a outras UCs existentes ou áreas potenciais para conversão em UCs estaduais; áreas com grande presença de nascentes; áreas com menor grau de ocupação antrópica. De acordo com estes critérios foi possível selecionar um conjunto de áreas prioritárias para conservação e conversão em UCs que serão capazes de estabelecer a conectividade a outras áreas protegidas, garantindo um contínuo de polígonos de baixo grau de perturbação, alta diversidade, riqueza e endemismo, alta fragilidade natural e grande relevância para a garantia de populações viáveis que necessitam de grandes áreas de vida.

7. Referências bibliográficas

- ANA – Agência Nacional de Águas; MMA – Ministério do Meio Ambiente. Disponibilidade e Demanda de Recursos Hídricos no Brasil. 2005.
- BADMAN, T. BOMHARD, B.; FINCKE, A.; LANGLEY, J.; ROSABAL, P.; SHEPPARD, D. 2008. Outstanding Universal Value: Standards for Natural World Heritage. Gland, Switzerland:IUCN. 52p.
- BIRDLIFE international. Species database. Disponível em: www.birdlife.org/. Acesso em 19 setembro 2012.
- BRASIL, 1995. LEI Nº 12.596, DE 14 DE MARÇO DE 1995. Regulamentada pelo Decreto nº 4.593/95. Institui a Política Florestal do Estado de Goiás e dá outras providências. Disponível em: http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/1995/lei_12596.htm. Consultado em 22 ago. 2012.
- BRASIL, 2000. LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e IV da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Consultado em 15 jan. 2013.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD-23, Brasília; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. 660 p. il. 5 mapas (Levantamento de Recursos Naturais v.29).
- BRASIL, 2008. Instrução Normativa MMA nº 06, de 23 de setembro de 2008 - Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçada de extinção aquelas constantes do Anexo I e reconhece como espécies da flora brasileira com deficiência de dados aquelas constantes do Anexo II a esta Instrução.
- CARVALHO, L. M., RAMOS, M. A. B. **Geodiversidade do estado da Bahia**. Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Salvador: CPRM, 2010. 184 p.; 30 cm + 1 DVD.
- CHEN, G.; PETERSON, A.T. Prioritization of areas in China for the conservation of endangered birds using modelled geographical distributions. **Bird Conservation International**, v. 12, p. 197–209, 2002.
- COLLI, G.R.; BASTOS, R.P.; ARAÚJO, A.F.B. **The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna**. In: Paulo S. Oliveira; Robert J. Marquis. (Org.). The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. New York: Columbia University Press, 2002, p. 223-241.
- CONFLORA. Estudo de Impacto Ambiental da Rodovia: GO-239. Trecho de entrocamento GO - 118/BR-010 com a GO-132. (Alto Paraíso/Colinas do Sul – GO). Governo do Estado de Goiás, Secretária dos Transportes e Obras Públicas. Departamento de Estradas e Rodagem – DERGO, 1998.
- COUTO, M.S.D.S.; FERREIRA, L.G.; HALL, B.R.; SILVA, G.J.P.; GARCIA, F.N. Identificação de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e paisagens no estado de Goiás: métodos

- e cenários no contexto da bacia hidrográfica. **Revista Brasileira de Cartografia** (Impresso), v. 62, p. 125-135, 2010.
- CPRM. **Mapa geodiversidade do Brasil**. Escala 1:2.500.000. Legenda expandida. Brasília: CPRM, 2006. 68 p. CD-ROM.
- CPRM. **Mapa geodiversidade do estado de Goiás**. Escala 1:1.000.000. Arquivo digital. Brasília: CPRM, 2006. Site: <http://www.cprm.gov.br>
- DINIZ-FILHO, J.A.F. et al. Macroecologia, biogeografia e áreas prioritárias para conservação no Cerrado. **Oecologia Brasiliensis**, 13(3): 470-497, 2009.
- DISCONZI, G.M.S. O pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* Vieillot, 1817 e as águas da Chapada dos Veadeiros (GO). Brasília-DF: UnB. Dissertação de Mestrado. 2012, 158 p.
- EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006, 412p.
- EMBRAPA. Caracterização de ambientes na Chapada dos Veadeiros e Vale do Rio Paranã: contribuição para a Classificação Brasileira de Solos. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001. 79 p.
- FELFILI, J. M.; REZENDE, A. V.; SILVA Jr., M. C. (org.). **Biogeografia do Bioma Cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros**. Brasília: Editora UnB: Finatec, 2007. 256p.
- FERREIRA, R.L.C.; BATISTA, A.C. Análise estrutural da mata da Reserva Biológica de Pedra Talhada-AL. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. v.3, p.568-574. Publicado na Silvicultura, n.42, 1990.
- FERREIRA, E.A.B.; TOKARSKI, D.J. (org.) Bacia Hidrográfica do Alto Tocantins retrato e reflexões. ECODATA. WWF - Brasil, 2007, 102 p.
- GARCIA, A. Using ecological niche modelling to identify diversity hotspots for the herpetofauna of Pacific lowlands and adjacent interior valleys of Mexico. **Biological Conservation**, v. 130, p. 25-46, 2006.
- HUGHES, B. et al. **Plano de ação para a conservação do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*)** – Brasília: Ibama, 2006. 86 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro: 1992, 92p.
- IUCN. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org. Acesso 20 de setembro 2012.
- JENNINGS, S.; Nussbaum, J.; JUDD, N.; EVANS, T. **The High Conservation Value Forest Toolkit**. Edition 1. 2003. Disponível em <<http://www.proforest.net/objects/publications/HCVF/hcvf-toolkit-part-1-final-updated.pdf>>, acesso em 5 set. 2012.
- MACHADO, M. F., SILVA, S. F. **Geodiversidade do estado de Minas Gerais**. Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Belo Horizonte: CPRM, 2010. 131 p.; 30 cm + 1 DVD.

- MACHADO, A.B.M.; MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. **Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Belo Horizonte: Fundação BIODIVERSITAS, 2008. 160 p.
- MARGULES, C.R.; PRESSEY, R. L. Systematic conservation planning. **Nature**, 405: 243-253, 2000.
- MEDEIROS, R. A **Proteção da Natureza**: das Estratégias Internacionais e Nacionais às demandas Locais. Tese (Doutorado em Geografia). Rio de Janeiro: UFRJ/PPG, 2003.
- MENDONÇA, R.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S. & NOGUEIRA, P.E.N. 1998. Flora vascular do Cerrado. Pp. 287-556. In: S. Sano & S. Almeida (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. EMBRAPA-CPAC, Planaltina.
- MRS Estudos Ambientais Ltda. Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO, Brasília, 2009. 524 p.+ Anexos 226 p.
- MUNHOZ, C. B. R.; PROENÇA, C. E. B. Composição florística do Município de Alto Paraíso de Goiás na Chapada dos Veadeiros. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, DF, v. 3, p. 102-150, 1998.
- NASCIMENTO, J. L. do; CAMPOS, I. B. **Atlas da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção nas Unidades de Conservação Federais**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. 2011. 276p.
- OWEN, D.; PRICE, W.; REID, C. **Gloucestershire cotswolds**: geodiversity audit & local geodiversity action plan. Gloucester: Gloucestershire Geoconservation Trust, 2005.
- PAES, M. N. L. Plano de Ação Emergencial do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 1995.
- POSSINGHAM, H.P.; BALL, I.; ANDELMAN, S. 2000. Mathematical Methods for Identifying Representative Reserve Networks. Pp 291-305. In: S. Ferson & M. Burgman. Eds.. **Quantitative methods for conservation biology**. Springer-Verlag, New York. 338p.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina, Paraná, Universidade Estadual de Londrina; 2006. 437 p.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. Ed. Cerrado: Ecologia e Flora. Embrapa Cerrados - Brasília, DF:Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 2v., 1279p.
- RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**: manual de dendrologia brasileira. São Paulo: 2.ed., Edgard Blücher, 1990. 304 p.
- SANTOS, R. M. et al. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no Norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, v.31, n.1, p.135-144, 2007.
- SARKAR, S.; AGGARWAL, A.; GARSON, J.; MARGULES, C. R.; ZEIDLER, J. Place prioritization for biodiversity content. **Journal of Biosciences**, v. 27, p. 339-346, 2002.
- SCARAMUZZA, C.A.M., R.B. MACHADO, S.T. RODRIGUES, M.B. RAMOS NETO, E.R. PINAGÉ, J.A.F. DINIZ-FILHO. 2008. **Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade em Goiás**. P. 13-66. In: Ferreira, L.G. (org.). A encruzilhada socioambiental: biodiversidade,

economia e sustentabilidade no Cerrado. Editora da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. Disponível em <http://www.conservacao.unb.br/images/stories/media/Publicacoes/prioridades_goiias.pdf>. Acesso em 20 ago. 2012.

SILVA, C. R. da; RAMOS, M. A. B.; PEDREIRA, A. J.; DANTAS, M. E. Começo de tudo. In: SILVA, C. R. da (Ed.). **Geodiversidade do Brasil**: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. 264 p. il. p. 11-20.

SILVA-JUNIOR, M.C. **100 Árvores do Cerrado**: Guia de Campo. Brasília, Ed. Rede de Sementes do Cerrado, 2005.

SIMEHGO. Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás. Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado de Goiás, Goiânia, 2009. Disponível em <<http://www.simehgo.sectec.go.gov.br/>>. Acesso em: 2012.

SOUZA, C. D.; FELFILI, J. M. Uso de plantas medicinais na região do Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v20, n.1, p. 135-142, 2006.

SRH/MMA. Secretaria de Recursos Hídricos/Ministério do Meio Ambiente – Plano Nacional de Recursos Hídricos, caderno Araguaia-Tocantins. 2006. Site: www.shr.mma.gov.br

WILLIAMS, P. H.; MARGULES, C. R.; HILBERT, D. W. Data requirements and data sources for biodiversitypriority area selection. **Journal of Biosciences**, v. 27, p. 327-338, 2002.

ANEXO 1

Anexo 1. Lista das espécies de vertebrados terrestres (aves, mamíferos, anfíbios anuros e répteis *Squamata*) utilizados na primeira análise relacionada à fauna para o recorte geográfico para o bioma Cerrado.

Espécies	Nome-popular	IUCN
Classe Amphibia		
<i>Odontophrynus moratoi</i>	sapinho-do-cerrado-de-morato	CR
<i>Phyllomedusa ayeaye</i>	perereca-de-folhagem	CR
Classe Aves		
<i>Agamia agami</i>	garça-da-mata	VU
<i>Alectrurus tricolor</i>	galito	VU
<i>Amazona pretrei</i>	papagaio-charão	VU
<i>Amazona rhodocorytha</i>	chauá	EN
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	EN
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	arara-azul-grande	EN
<i>Anthus nattereri</i>	caminheiro-grande	VU
<i>Biatas nigropectus</i>	papo-branco	VU
<i>Capito dayi</i>	capitão-de-cinta	VU
<i>Sporagra yarrellii</i>	pintassilgo-do-nordeste	VU
<i>Celeus obrieni</i>	pica-pau-do-parnaíba	EN
<i>Cercomacra ferdinandi</i>	chororó-de-goiás	VU
<i>Coryphaspiza melanotis</i>	tico-tico-de-máscara-negra	VU
<i>Culicivora caudacuta</i>	papa-moscas-do-campo	VU
<i>Cyanopsitta spixii</i>	ararinha-azul	CN
<i>Dendrocolaptes hoffmannsi</i>	arapaçu-marrom	VU
<i>Dryocopus galeatus</i>	pica-pau-de-cara-canela	VU
<i>Geositta poeciloptera</i>	andarilho	VU
<i>Guaruba guarouba</i>	ararajuba	EN
<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	EN
<i>Herpsilochmus pectoralis</i>	chorozinho-de-papo-preto	VU
<i>Hylexetastes brigidai</i>	arapaçu-de-loro-cinza	VU
<i>Hylexetastes uniformis</i>	arapaçu-uniforme	VU
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i>	cuitelão	VU
<i>Laterallus xenopterus</i>	sanã-de-cara-ruiva	VU
<i>Lepidothrix iris</i>	cabeça-de-prata	VU
<i>Lophornis gouldii</i>	topetinho-do-brasil-central	VU
<i>Mergus octosetaceus</i>	pato-mergulhão	CR
<i>Myrmotherula urosticta</i>	choquinha-de-rabo-cintado	VU
<i>Neomorphus squamiger</i>	jacu-estalo-escamoso	VU
<i>Nothura minor</i>	codorna-mineira	VU
<i>Penelope jacucaca</i>	jacucaca	VU
<i>Penelope ochrogaster</i>	jacu-de-barriga-castanha	VU
<i>Penelope pileata</i>	jacupiranga	VU
<i>Phylloscartes roquettei</i>	cara-dourada	EN
<i>Pionites leucogaster</i>	marianinha-de-cabeça-amarela	VU
<i>Pipile jacutinga</i>	jacutinga	EN
<i>Platyrinchus leucoryphus</i>	patinho-gigante	VU
<i>Poospiza cinerea</i>	capacetezinho-do-oco-do-pau	VU

<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	VU
<i>Psophia viridis</i>	jacamim-de-costas-verdes	EN
<i>Pyrrhura lepida</i>	tiriba-pérola	VU
<i>Pyrrhura perlata</i>	tiriba-de-barriga-vermelha	VU
<i>Pyrrhura pfrimeri</i>	tiriba-de-pfrimer	EN
<i>Sporophila cinnamomea</i>	caboclinho-de-chapéu-cinzento	VU
<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarra-verdadeira	VU
<i>Sporophila frontalis</i>	pixoxó	VU
<i>Sporophila melanops</i>	papa-capim-do-bananal	CR
<i>Sporophila nigrorufa</i>	caboclinho-do-sertão	VU
<i>Sporophila palustris</i>	caboclinho-de-papo-branco	EN
<i>Taoniscus nanus</i>	inhambu-carapé	VU
<i>Tinamus tao</i>	azulona	VU
<i>Touit huetii</i>	apuim-de-asa-vermelha	VU
<i>Touit melanonotus</i>	apuim-de-costas-pretas	EN
<i>Touit surdus</i>	apuim-de-cauda-amarela	VU
<i>Xanthopsar flavus</i>	veste-amarela	VU
<i>Xiphocolaptes falcirostris</i>	arapaçu-do-nordeste	VU
<i>Xolmis dominicanus</i>	noivinha-de-rabo-preto	VU
Classe Mammalia		
<i>Alouatta belzebul</i>	guariba-de-mãos-ruivas	VU
<i>Alouatta guariba</i>	bugio	CR
<i>Alouatta ululata</i>	bugio	EN
<i>Ateles chamek</i>	macaco-aranha-da-cara-preta	EN
<i>Brachyteles arachnoides</i>	muriqui	EN
<i>Callicebus personatus</i>	sauá	VU
<i>Cebus apella</i>	macaco-prego	CR
<i>Cebus robustus</i>	macaco-prego	EN
<i>Cebus xanthosternos</i>	macaco-prego-do-peito-amarelo	CR
<i>Chiropotes albinasus</i>	cuxiú-de-nariz-branco	EN
<i>Chiropotes satanas</i>	cuxiú-preto	CR
<i>Chiropotes utahickae</i>	cuxiú	EN
<i>Euryoryzomys lamia</i>	rato-do-delta	EN
<i>Kunsia fronto</i>	rato-do-mato	EN
<i>Lagothrix cana</i>	macaco-barrigudo	EN
<i>Leontopithecus chrysopygus</i>	mico-leão-preto	EN
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	VU
<i>Mazama bororo</i>	veado-bororo	VU
<i>Microakodontomys transitorius</i>	-	VU
<i>Monodelphis umbristriata</i>	catita	VU
<i>Phyllomys brasiliensis</i>	rato-de-espinho	EN
<i>Priodontes maximus</i>	tatu-canastra	VU
<i>Proechimys goeldii</i>	rato-de-espinho	VU
<i>Proechimys roberti</i>	rato-de-espinho	VU
<i>Pteronura brasiliensis</i>	ariranha	EN
<i>Saguinus niger</i>	sagui-una	VU
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	VU
<i>Thylamys karimii</i>	catita	VU
<i>Trinomys moojeni</i>	catita	EN
<i>Trinomys yonenagae</i>	rato-de-espinho	EN

