



Universidade de Brasília
Centro UNB Cerrado

**Áreas de Preservação Permanente estratégicas para os recursos
hídricos na APA de Pouso Alto: panorama, técnicas e custos para
restauração.**

Joana Jubé Ribeiro Queiroz

Orientador: André Cunha

Co-orientador: Yuri Salmona

Alto Paraíso de Goiás – GO

2018

Joana Jubé Ribeiro Queiroz

Áreas de Preservação Permanente estratégicas para os recursos hídricos na APA de Pouso Alto: panorama, técnicas e custos para restauração.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro UNB Cerrado, com parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de especialista em Sociobiodiversidade e Sustentabilidade no Cerrado.

Orientador: André Cunha

Co-orientador: Yuri Salmona

Alto Paraíso de Goiás

2018

Ficha catalográfica elaborada
automaticamente, com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a)

JJ91 Jubé Ribeiro Queiroz, Joana

Áreas de Preservação Permanente estratégicas para os recursos hídricos na APA de Pouso Alto: panorama, técnicas e custos para restauração. / Joana Jubé Ribeiro Queiroz; orientador André Cunha; co-orientador Yuri Salmona. -- Brasília, 2018.

65 p.

1. restauração. 2. Cerrado. 3. APA de Pouso Alto. 4. Chapada dos Veadeiros. I. Cunha, André, orient. II. Salmona, Yuri, co-orient. III. Título.

Joana Jubé Ribeiro Queiroz

Áreas de Preservação Permanente estratégicas para os recursos hídricos na APA de Pouso Alto: panomara, técnicas e custos para restauração.

Trabalho de conclusão de curso aprovado junto ao Centro UNB Cerrado como requisito parcial para obtenção de título de especialista em Sociobiodiversidade e Sustentabilidade no Cerrado.

Banca examinadora:

Dr. André Cunha
Universidade de Brasília
Orientador

Yuri Salmona

José Luíz Franco
Universidade de Brasília
Professor avaliador

Regina Coelly
Universidade de Brasília
Professor avaliador

**Alto Paraíso de Goiás
2018**

“Os homens concebem seu ambiente como se houvesse um espelho que, refletindo suas imagens, os ajuda a tomar consciência daquilo que eles partilham” (CLAVAL, 1999).

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS.....	i
LISTA DE FIGURAS.....	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
1 – INTRODUÇÃO.....	11
1.1 – CERRADO: IMPORTÂNCIA E DESMATAMENTO.....	11
1.2 – FORMAS DE PROTEÇÃO.....	15
1.3 – RESTAURAÇÃO NO CERRADO.....	18
1.4 – CHAPADA DOS VEADEIROS.....	21
2 – MATERIAL E MÉTODOS.....	23
2.1 – ÁREA DE ESTUDO	23
2.2 – DADOS E TÉCNICAS UTILIZADOS.....	33
2.3 - TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO.....	36
3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
3.1 – ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA APA DE POUSO ALTO.....	38
3.2 – FISCALIZAÇÃO DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA APA.....	42
3.3 – RESTAURAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	42
3.4 – CUSTOS DE RESTAURAÇÃO.....	51
4 – CONCLUSÃO.....	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 Dados utilizados para análises em Sistemas de Informação Geográfica.....	26
QUADRO 2 Parâmetros ecológicos e custos dos métodos de recuperação de Cerrado testados por Sampaio et al. (2007).....	28
QUADRO 3 Parâmetros ecológicos e custos dos métodos de restauração de Cerrado testados por Cava et al. (2016).	28
QUADRO 4: Resumo efeito de tratamentos para os autores consultados.....	34
QUADRO 5 Estimativa de custo de recuperação das APP na APA por diferentes metodologias.....	44
QUADRO 6 Estimativa de custo de recuperação das APP por município da APA.....	45

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Localização da APA do Pouso Alto – Goiás, Brasil.....	15
FIGURA 2 Localização das áreas de maior ocorrência de solos intemperizados e profundos associados aos principais vales da região da Área de Proteção Ambiental de Pouso Alto, Goiás – Brasil.....	16
FIGURA 3 Área alvo de estudo da supressão de vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente na APA de Pouso Alto, Goiás – Brasil.....	24
FIGURA 4: Áreas de Preservação Permanente com presença de vegetação nativa ou não e sua categorização na APA de Pouso Alto, Goiás – Brasil.....	30
FIGURA 5 Gráficos das proporções das categorias de Áreas de Preservação Permanente na APA de Pouso Alto, Goiás - Brasil.....	31
FIGURA 6 Déficits de Área de Preservação Permanente dentro da área do CAR APA de Pouso Alto (2017), Goiás – Brasil.....	32

RESUMO

O Cerrado vem sendo desmatado principalmente para produção de commodities desde a década de 70. A Área de Proteção Ambiental (APA) de Pouso Alto, Goiás está inserida nos últimos blocos remanescentes do bioma. Para compreensão da situação das Áreas de Preservação Permanente na unidade foram trabalhados em Sistema de Informação Geográfica os dados fornecidos pelo projeto Promoção do Cadastro Ambiental Rural na APA de Pouso Alto. Para definir qual técnica de restauração é eficaz ecológica e economicamente utilizou-se revisão bibliográfica. A APA tem 5.665 hectares de APP em déficit, o que equivale a 4,8% do total de APP. Do total de déficit, 98,5% é relativo às APP que margeiam cursos d'água, dos quais 1.008 hectares são déficit de APP de nascente. Cavalcante, Colinas do Sul e Alto Paraíso são os municípios com maior área de APP a ser regularizada. A regeneração natural assistida promove um complexo e adaptado ecossistema e confere economia de até 95% em relação ao plantio de mudas ou semeadura, sendo o método mais indicado para recuperação dessas áreas. A economia do método associada ao baixo índice de déficit são promissores para regularização total dessas áreas na APA. Os métodos de assistência recomendados são: isolamento, controle de invasoras, poleiros artificiais e não recomendado: adubação química. A semeadura é indicada, porém em casos de erosão e mineração. Os projetos devem associar variáveis sociais para melhor resultado. As APP de veredas não foram mapeadas, ambiente pouco conhecido, está vulnerável.

Palavras-chave: restauração, Cerrado, APA de Pouso Alto, Chapada dos Veadeiros.

ABSTRACT

The Cerrado has been deforested mainly for the production of commodities since the 1970s. The Environmental Protection Area (APA) of Pouso Alto, Goiás is inserted in the last remaining blocks of the biome. In order to understand the situation of the Permanent Preservation Areas in the unit, the data provided by the project Rural Environmental Cadastre promotion at APA de Pouso Alto were worked on the Geographic Information System. To define which restoration technique is ecologically and economically effective, a bibliographic review was used. The APA has 5,665 hectares of APP in deficit, what is equivalent to 4.8% of the total APP. Of the total deficit, 98.5% is related to bordering watercourses APP, of which 1,008 hectares are spring APP deficits. Cavalcante, Colinas do Sul and Alto Paraíso are the municipalities with the largest APP area to be regularized. The assisted natural regeneration promotes a complex and adapted ecosystem allied to the economy of up to 95% in relation to planting or seedling, being the indicated method for restoration of these areas. The more economical method associated with the low deficit index are promising for the total regularization of these areas in the APA. The recommended methods of assistance are: insulation, control of invasives, artificial perches and not recommended: chemical fertilization. Seeding is indicated, however in cases of erosion and mining. Projects must associate social variables for best results. *Veredas* APPs have not been mapped, a little known environment, they are vulnerable.

Key words: restoration, Cerrado, APA of Pouso Alto, Chapada dos Veadeiros.

INTRODUÇÃO

1.1 CERRADO: IMPORTÂNCIA E DESMATAMENTO

A Savana mais rica em biodiversidade do mundo – o Cerrado - é um dos 34 ‘hotspot’ mundiais de biodiversidade (GIUSTINA, 2013) por apresentar “interseção de uma elevada concentração de espécies não encontradas em nenhuma outra parte do mundo com níveis extraordinariamente elevados de destruição de habitat” (MYERS et al., 2000). Considerado ‘berço das águas’, sustenta olhos d’água, nascentes e veredas que contribuem em três das maiores bacias hidrográficas da América do Sul: Bacia do Tocantins-Araguaia, Bacia do Rio da Prata e Bacia do São Francisco.

A ocorrência, distribuição e evolução da forma de vegetação do bioma, são explicadas por fatores como clima, fogo, profundidade e fertilidade do solo, onde a baixa concentração de nutrientes e a ocorrência de água em camadas profundas no solo propiciam o desenvolvimento de sistemas radiculares também profundos. Diversos tipos de adaptações muito particulares ocorrem no Cerrado, o que culmina em alto nível de endemismo (MARINHO-FILHO et al., 2010).

Um ecossistema composto por determinantes edáficos e hídricos, com uma diversidade única de estruturas e composições florísticas. Um mosaico de fitofisionomias, cujas três categorias principais são: florestais, savânicas e campestres (GOODLAND, 1969; RIBEIRO e WALTER, 1998; MARINHO-FILHO et al., 2010). Seguindo as qualificações de Ribeiro e Walter (1998):

As **Matas Ciliares** são formações florestais que acompanham rio de médio e grande porte, geralmente com transição direta para outras fitofisionomias florestais. A altura média das árvores é de 20 a 25 metros, com caducifolia em graus diversos e cobertura arbórea de 50 a 90%.

As **Matas de Galeria** acompanham rios de pequeno porte e córregos. Apresentam estrato arbóreo com altura média entre 20 e 30 m, perenes ou com pouca caducifolia, cobertura arbórea entre 20 a 30 metros. Podem ser não inundáveis (quando mesmo na estação chuvosa o lençol freático não está próximo à superfície; topografia acidentada) ou inundáveis (quando o lençol freático está

próximo à superfície mesmo na estação seca; topografia plana). Ocorre transição brusca para formações savânicas ou campestres.

As **Veredas** se diferenciam do **Palmeiral**, pois enquanto nestas a densidade ocorre entre 40 a 70%, naquelas os buritis *Mauritia flexuosa* crescem espalhados sobre um campo graminoso com grupamento de espécies arbustivos-herbáceas formando dossel descontínuo de cobertura arbórea entre 5 a 10%.

As **Matas Secas** apresentam diversos níveis de caducifolia, indivíduos predominantemente eretos, altura entre 15 a 25 metros e cobertura de 50 a 95%. Solos de alta fertilidade.

Cerradões são formações florestais sem associação com curso de água. Única formação florestal composta de estrato arbóreo aliado a indivíduos tortuosos e eretos, as espécies são essencialmente de mata. Poucas espécies caducifólias. Altura média de 8 a 15 metros e cobertura arbórea de 50 a 95%.

O **Cerrado** é a forma savânica, com flora predominantemente arbóreo-arbustiva, espalhado sobre estrato herbáceo. Dossel geralmente descontínuo com variações de cobertura entre 70 a 20% (**Denso, Típico, Ralo**).

O **Cerrado Rupestre** ocorre em ambientes litólicos ou rochosos, cobertura arbórea entre 5 e 20%. Os indivíduos arbóreos se desenvolvem nas fendas das rochas, que têm volumes diferentes de solo, o que possibilita heterogeneidade de densidades de estratos.

Quando apresenta trechos de afloramentos rochosos é um **Campo Rupestre**. Localidade com elevado grau de endemismo (CTE, 2016), normalmente acima de 900 metros de altitude, será menos degradado devido à sua falta de vocação de terreno para ocupações humanas.

Os **Campos Sujos** apresentam arbustos ou algumas arvoretas isoladas e os **Campos Limpos** não, ambos podem ser úmidos – mal drenados - ou secos – bem drenados. Quando úmidos, idem, ambos podem apresentar elevações do terreno (murundus) bem drenadas.

Na extensão do Cerrado ocorrem diversos ambientes de ecótonos - transição com Floresta Atlântica, Caatinga, Floresta Amazônica e Pantanal. “O Cerrado é um bioma de contato” (MAZZETTO, 2009).

“Mais de 10 mil espécies de plantas, das quais aproximadamente 4.400 são endêmicas... mais de 837 espécies de pássaros, 67 gêneros de mamíferos (abrangendo 161 espécies, 19 endêmicas), 150 espécies de anfíbios (45 endêmicas), 120 de répteis (45 endêmicas). Apenas no Distrito Federal, há 90 espécies de cupins, mais de 1.000 espécies de borboletas e 500 espécies de abelhas e vespas” (NOVAES et al., 2003 pág. 41 e 42).

Chamado por Ab´Saber (2008) de Cerrado dos Chapadões Centrais, importante sumidouro de gases do efeito estufa como CO, CO² e CH₄ (CTE, 2016), é um importante centro de origem de recursos genéticos e sua destruição comprovadamente contribui para o aquecimento global (MMA, 2007). Até 2013 a estimativa de uso antrópico foi de 43% de sua área original, que por sua vez corresponde a aproximadamente 2.037.000 km² do território brasileiro (INPE, 2018a). Já no período de 2013 a 2017 foi subtraído mais 291.788,00 km² da vegetação nativa, cerca de 14%. Os resultados anuais de desmatamento em 2016 e 2017, individualmente, foram quase a metade das taxas dos anos anteriores 2013, 2014 e 2015 (INPE, 2018b).

O histórico de derrubada da vegetação originária do Cerrado teve início, de acordo com Giustina (2013) no ‘Mato Grosso de Goiás’, localidade de terras férteis nas bacias dos rios Paranaíba, Araguaia e Tocantins, municípios de Anápolis, Pirenópolis, Inhumas, Jaraguá, Goiânia, Anicuns, Cidade de Goiás. Com a instalação da nova capital a fronteira agrícola se expande para o norte do estado, no mesmo período (1965 a 1979) que ocorre o ápice da modernização agrícola no Brasil. O Sistema Nacional de Crédito – Lei nº 4.829 – já naquela ocasião começam a priorizar sistemas que adotassem o pacote tecnológico, grandes monoculturas de *commodities* voltadas para exportação, com intensa mecanização e utilização de insumos químicos.

A adição dos insumos químicos à produção gerou como efeito mais rapidamente identificado nas regiões intensivas na Grã-Betanha e França a poluição dos lençóis freáticos e das águas superficiais pelos produtos químicos (ROUX, 2011).

Historicamente a subordinação do aparato político aos interesses do setor agrário exportador, marcou o processo de formação das políticas no Brasil, ao que Netto (2011) chama clientelismo estrutural das políticas públicas. Creditada por alguns setores como a única solução para alimentar a população global crescente, a

política agrícola industrial causa perdas de florestas e solos em longas extensões, erosão, desertificação, salinização e outros (CARPANEZZI, 2000). A unilateralidade da afirmativa não reconhece a agricultura familiar na produção agropecuária, causando uma marginalização histórica e política da agricultura familiar e diminuindo sua visibilidade institucional (LEONARD et al., 2011).

Nesse sentido, Claval (1999) diz da expansão da fronteira agrícola transparecendo o processo histórico típico do capitalismo globalizado onde ocorre a fragilização das identidades.

O Cerrado brasileiro é uma grande região biogeográfica de extrema riqueza sociocultural e ecológica. Essa riqueza vem sendo ignorada pelo avanço da fronteira agrícola, subordinada, atualmente, ao agronegócio global das *commodities*. A gravidade desse processo é ampliada pela invisibilidade dessa riqueza da qual o Cerrado brasileiro é portador. Com o foco da preocupação ambiental voltado para a Amazônia, a destruição do Cerrado vem se dando longe dos olhos da mídia e da opinião pública (MAZZETTO, 2009, pág.1).

O Cerrado sustenta em média 63,5% da produção de soja e 55% da produção de carne no Brasil (MAZZETTO, 2009), essas grandes colheitas exportam também nutrientes do solo (LEITE, 2014). O efeito denominado *hollow frontier* é comum na América Latina e suas principais causas são variações nos preços das mercadorias e esgotamento dos recursos. Onde as ocupações exploram indiscriminadamente os recursos naturais, podem avançar deixando áreas repletas de passivos ambientais estagnadas econômica e populacionalmente (GIUSTINA, 2013).

Enquanto a previsão é de 8 a 10 bilhões de pessoas em 2050, a estimativa é de 25% das terras agricultáveis em estado de degradação e a sinalização é de crise da água potável e alimentos (TAVARES, 2003). Para evitar o colapso de recursos naturais o desenvolvimento sustentável só pode ocorrer mediante a produção de dispositivos no âmbito das políticas públicas que lidam com os confrontantes interesses setoriais (LEONARD et al., 2011).

Visando conservação e preservação da biodiversidade na Área de Proteção Ambiental (APA) de Pouso Alto para o cumprimento de leis e políticas de manutenção dos recursos hídricos e da vegetação nativa já estabelecidas no Brasil – que serão descritas na seção a seguir - é que esse estudo busca encontrar

metodologias eficazes para restauração em Áreas de Preservação Permanente, em diferentes fitofisionomias na APA de Pouso Alto, Goiás – Brasil.

1.2 FORMAS DE PROTEÇÃO

Para proteger a biodiversidade, as espécies ameaçadas de extinção, as paisagens de notável beleza cênica, os recursos hídricos e edáficos foram criadas ao longo do último século áreas protegidas (GIUSTINA, 2013), que atualmente são regulamentadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). O SNUC explicita ainda a preservação das características de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, paleontológica, arqueológica e cultural; dos recursos naturais que garantam a sobrevivência das populações tradicionais 'respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente' (BRASIL, 2000).

Desse modo, as unidades de conservação objetivam contribuir para a preservação, recuperação e restauração de ecossistemas promovendo princípios e práticas de conservação da natureza, valorizando a educação, interpretação e recreação, o ecoturismo, os estudos e monitoramento ambiental, e a pesquisa científica em seus limites e entorno. O mínimo dessas reservas que é recomendado pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) para proteção da biodiversidade seria 17% da área total em cada bioma (FRANÇOSO et al., 2015).

A mesma Lei supracitada categoriza Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI) e Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUS). Para todo o Cerrado as unidades somam 8,3% do bioma, sendo, porém, 6,5% o total de vegetação nativa (FRANÇOSO, 2015). Ao avaliar a taxa de desmatamento dentro e em um raio de amortecimento de 10 km nas áreas protegidas do bioma, Françaoso (2015) encontra um valor significativamente menor para as UC federais quando comparadas com as estaduais ou municipais. Já nas Áreas de Proteção Ambiental (APA) estaduais - as unidades que protegem a maior porção territorial de cerrado nativo (3,2%) e categoria em que se enquadra a área de estudo dessa pesquisa, as taxas de desmatamento dentro e fora da unidade foram estatisticamente semelhantes (FRANÇOSO, 2015).

Diante dessa proporção do território protegido para conservação do bioma, a maior parte do que deve e pode ser preservado está ainda em terras privadas. Nessa esfera o principal instrumento de proteção da vegetação nativa é o Código Florestal.

A primeira versão do Código Florestal é tida como a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1935 onde se tratou das ‘florestas protetoras’. Esse conceito vai dar origem em 1965 às atuais Áreas de Preservação Permanente (APP): área protegida, em zona rural ou urbana, coberta ou não por vegetação nativa que têm a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (CARVALHO, 2013). Atualmente em vigência a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 – o novo Código Florestal, em seu Art.1º reconhece “a função estratégica da atividade agropecuária e o papel das florestas” e prevê a “criação e mobilização de incentivos econômicos para fomentar a preservação e a recuperação da vegetação nativa”.

As Áreas de Preservação Permanente ficam delimitadas no Capítulo II, seção I, Art.4º da Lei nº 12.651, 2012:

- “I - As faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
 - a) 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - c) 100 (cem) metros, para os cursos d’água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d’água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
 - e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d’água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
 - a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d’água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
 - b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
- III - as áreas no entorno dos reservatórios d’água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d’água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
- IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
- XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação.

Na seção II, Art. 7º é instituído que a vegetação em uma área de APP deve ser mantida ou recomposta pelo proprietário da área. A Lei aprovada em 2012 teve algumas alterações entre as quais a anistia em recuperar APP com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008 ao declarar essas áreas consolidadas. Para que as áreas consolidadas possam continuar com seu uso, é determinado que as propriedades obrigatoriamente respeitem o sistema de pousio e tenham efetuado cadastro do Cadastro Ambiental Rural (TAVARES e GANDARA, 2017).

Mesmo nas áreas consolidadas permanece exigido uma faixa mínima de existência de vegetação calculada de acordo com a largura do curso d'água e o tamanho da propriedade (pequeno, médio ou grande) (TAVARES e GANDARA, 2017). Para propriedades de até 1 módulo rural deve ter o mínimo de 5 metros de APP; de 1 a 2 módulos rurais 8 metros; de 2 a 4 o mínimo é de 15 metros de faixa de APP; e em propriedades acima de 4 módulos de 20 a 100 metros dependendo da largura do leito do rio. As nascentes devem ter o mínimo de 20 metros e as veredas 30 metros quando a propriedade é de até 4 módulos fiscais e 50 metros quando acima de 4 módulos (GOIÁS, 2013).

Os indultos, que ocasionaram a possível diminuição de 50 para até 5 metros a largura mínima de APP hídrica, por exemplo, foi projetado por Carvalho (2013). As APP hídricas são aquelas que são associadas à proteção de recursos hídricos, por margeá-los. Em suas possíveis consequências em desfavorecer o equilíbrio ambiental Silva Júnior (2001) estimou que 60% das APP de nascentes sem cobertura vegetal se tornaram regulares. Nos cenários mais permissivos as formações campestres foram assim reduzidas em 72%. Silva Júnior (2001) alerta ainda como insuficientes para a proteção da complexidade florística e estrutural de mata uma área mínima inferior a 54 metros.

Outra alteração do Novo Código Florestal foi trazer a obrigatoriedade de todas as propriedades brasileiras realizarem o Cadastro Ambiental Rural – CAR, que ao armazenar o desenho de cada imóvel em um único sistema nacional registra as APPs e Reservas Legais. Feito isso, é compulsória a adesão ao Programa de Regularização Ambiental, declarando as áreas em desconformidade com a lei de proteção da vegetação nativa.

O Programa de Regularização Ambiental (PRA) deverá ser regulamentado especificamente para cada estado da federação e é necessário submeter um Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRADA – assumindo compromissos e prazos. O prazo para o cadastramento de todas as propriedades e adesão ao PRA foi ampliado em um ano, até 31.12.2018. De acordo com o Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR - até o dia 31 de agosto de 2018 somente 3,11% das propriedades de Goiás haviam cumprido a exigência de cadastro.

A Lei Estadual 18.104 de 2013 regulamente a proteção à vegetação nativa no estado de Goiás (GOIÁS, 2013). A adesão ao PRA, nesse caso, é feita a partir de um ano da realização do CAR. No capítulo 1, artigo 8º da mesma lei fica instituído a possibilidade de programas de plantio, manejo, prevenção, assistência técnica e pesquisa e fomento a projetos de recuperação no bioma Cerrado. Em concordância com a Lei nº 12.651, que promove o mesmo a nível federal.

1.3 RESTAURAÇÃO NO CERRADO

Os principais métodos de recuperação da vegetação são:

- i) Condução da regeneração natural de espécies nativas; ii) Plantio de espécies nativas (mudas e sementeira direta); iii) Plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural; iv) Plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo exóticas com nativas de ocorrência regional; v) Transposição da camada superficial do solo - *top soil*; vi) Implantação de sistemas agroflorestais que conjuguem espécies nativas e exóticas ou que utilizem exclusivamente espécies nativas; vii) Outros métodos experimentais (e.g. utilização de lodo de esgoto) (SEMA – DF, 2017, pág. 59 e 60).

O Artigo 61-A da lei nº 12.651, inciso 13, institui métodos de recuperação de APP que podem ser aplicados isolados ou em conjunto: condução da regeneração natural de espécies nativas, plantio de espécies nativas, plantio de espécies nativas conjugado com a regeneração natural de nativas. Somente em pequenas

propriedades – até 4 módulos fiscais – pode ser feito também o plantio intercalado de espécies lenhosas perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional em até 50% da área total a ser recomposta.

O decreto nº 8.972, de 23 de janeiro de 2017 instituiu a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – PROVEG – com o objetivo de impulsionar a regularização ambiental das propriedades rurais brasileiras, nos termos da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. O PLANAVEG - Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – principia sensibilização, sementes e mudas, mercados, instituições, mecanismos financeiros, extensão rural, planejamento espacial e monitoramento, pesquisa e desenvolvimento.

Os fundos para o financiamento dessas ações podem vir de orçamentos do governo, instituições financeiras nacionais e multilaterais, fundos, acordos governamentais, doações, setor privado e fundações (BRASIL, 2017).

Ao que o Programa de Regularização Ambiental ainda não está normatizado no estado de Goiás, normalmente um PRADA submetido para regularização deve conter: a caracterização ambiental da propriedade com fitofisionomias e espécies ocorrentes na propriedade; objetivos e justificativas do projeto; a caracterização da área a ser recuperada com informações sobre estágio de degradação, sinais de resiliência e impactos da degradação; ações propostas e metodologias; monitoramento; cronograma físico e financeiro; e equipe técnica (SECIMA, [2018]).

É importante então diagnosticar o estado atual da área: qual o uso, qual o fator de degradação (incêndios, uso agropecuário, uso agrícola, uso para silvicultura, mineração, exploração predatória de fauna e flora), as condições do solo, o estágio da regeneração natural, o isolamento da área na paisagem e o estado de degradação dos fragmentos florestais (ESALQ/LASTROP [2018]).

Os aspectos físicos do solo estão relacionados à densidade, porosidade, textura, compactação, configurando limitações para o desenvolvimento radicular, emergência de plântulas e infiltração de água (ARAÚJO, 2006). O grau de compactação, causada pelo pastejo de bovinos e ovinos, depende de umidade, da cobertura vegetal, da vegetação viva ou morta (PRIMAVESI, 1989) e no caso de estar muito avançada a descompactação é indicada para acelerar a regeneração (ARAÚJO, 2006).

As ações de recuperação no geral atuam no isolamento de fatores de degradação, remoção de povoamentos comerciais de espécies arbóreas, recuperação do solo, manejo de fragmentos florestais degradados e os métodos de restauração em si (ESALQ/LASTROP [2018]), que é o objetivo desse estudo.

A restauração é um tipo de recuperação que visa estabelecer processos e a integridade ecológica (SEMA-DF, 2017; BRASIL, 2012), dentro do mosaico de fitofisionomias que é o bioma Cerrado. A ecologia da restauração é importante para o conhecimento sobre as comunidades biológicas, pois provoca-nos a juntar as partes que as compõem (PRIMACK e RODRIGUES, 2001).

O plantio de mudas vinha sendo o método mais tradicional de tentativa de restauração, porém baseado em uma visão dendrológica e sucessional, na maioria das vezes não reconstituíram comunidade vegetal similar à fitofisionomia original (REZENDE, 2004). Ao mesmo tempo apresentam o custo mais elevado dentre as metodologias avaliadas economicamente (produção ou compra das mudas, abertura de covas, insumos e defensivos químicos, coroamento, combate às formigas, proteção contra o fogo e manutenção pós-plantio). O alto investimento costumeiramente não refletiu sucesso no estabelecimento de uma comunidade parecida com as originais, também entre os primeiros meses e os anos seguintes de plantio a mortalidade das mudas pode ser alta, sendo então os altos investimentos desnecessários ou dispensáveis (SILVA, 2007; ARAÚJO, 2006).

O estresse físico e as relações interespecíficas: competição, herbivoria, predação, patógenos determinam a sobrevivência de um indivíduo (OLIVEIRA, 2010). Enquanto que migração, armazenamento, dormência capacitam organismos a sobreviver em condições extremas (RICKLEFS, 2013). Esses fatores influenciam em sentidos opostos a germinação de sementes, estabelecimento e crescimento de plântulas e a reprodução vegetativa, os principais componentes da regeneração natural (VIEIRA, 2006).

O uso de geotecnologias para estudos e gestão ambiental e territorial subsidia desde o diagnóstico, monitoramentos e recomendações de ações prioritárias para o desenvolvimento sustentável (FAVRIN, 2009 e FRANCISCO et al., 2018). Sistema de Informação Geográfica (SIG) foi aqui utilizado para obtenção do panorama das Áreas de Preservação Permanente na APA de Pouso Alto.

1.4 CHAPADA DOS VEADEIROS

‘As Chapadas do cerrado são as áreas de recarga hídrica do bioma’ (MAZZETTO, 2009, pág. 93). Situada entre as latitudes 13° a 15° Sul e longitude 47° a 49°, no complexo Montanhoso Veadeiros-Araí, região de solos rasos e quase sempre pedregosos. Com relação às fitofisionomias, predomina na Chapada dos Veadeiros o Cerrado Strictu Senso com ocorrência de Campo Sujo e Campo Limpo, Cerradão, Veredas, Mata de Galeria inundável e não inundável e Mata Seca (FELFILI et al., 2007).

Ao estudar a biogeografia das espécies arbóreas em diferentes localidades da Chapada a mesma autora acima disserta que ocorreram em mosaicos com densidades variáveis e que todas essas localidades apresentaram espécies exclusivas. Com relação ao tipo de solo também houve variações na comunidade vegetal dentro de um único sistema. É uma região do Cerrado que contém um forte endemismo (RIVERA, 2010; PROENÇA et al., 2010; BRASÍLIA, 2009).

As espécies vegetais do Cerrado têm potencial medicinal com ampla utilização humana para todos os estratos: ervas, arbustos e árvores (SOUZA e FELFILI, 2006). Em locais com alto grau de endemismo há um interesse nas espécies novas que podem ser extintas sem nem mesmo se tornarem conhecidas pela ciência moderna (JENKINS e PIMM, 2006). Em seus estudos sobre Biogeografia do Bioma Cerrado e solos da Chapada dos Veadeiros, Felfili et al., (2007) descobriu 5 espécies novas, um gênero novo de gramíneas e outras 3 prováveis. Sugere atenção especial em pesquisa para as baixadas úmidas e os afloramentos rochosos.

Os dobramentos e falhas do relevo, datadas em cerca de 630 milhões de anos antes do presente formaram superfícies convexas e escarpas, respectivamente, o que configura cânions e cachoeiras. A região possui um forte apelo turístico por suas quedas d’água e paisagens de excepcional valor cênico.

O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV) é a primeira Unidade de Conservação criada no Brasil, em 1961. Nesse ato o parque tinha 625.000 hectares, que passados por algumas alterações tem sua área hoje equivalente a

240.587 ha de cerrado de altitude, com formações vegetais únicas e centenas de nascentes e cursos d'água (ICMBIO, [2018]).

O PNCV é também foco de parceria e cooperação para execução de projetos relacionados à conservação/preservação ambiental em seu interior, bem como em seu entorno (BRASÍLIA, 2009).

Patrimônio Natural da Humanidade, parte do Corredor Ecológico Paranã-Pirineus, parte da Reserva da Biosfera do Cerrado, área de importância extremamente alta para conservação de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (CTE, 2016). Nesta microrregião da Chapada dos Veadeiros está a Área de Proteção Ambiental (APA) de Pouso Alto – área de estudo dessa pesquisa.

Todavia, diante do reconhecido valor ambiental e turístico da região, o produtivismo (ROUX, 2011) da agricultura competitiva expande-se, ainda mediante pontos conflituosos socioambientalmente (CTE, 2016). É fato, pois, que a ciência e política ainda não encontraram um ponto de convergência no Brasil (CARVALHO, 2013).

Relatos orais de quem vive a gerações na região revelam a marcante diminuição das chuvas e do volume de água nos córregos e rios.

O Cadastro Rural (CAR) na APA de Pouso Alto foi fomentado em parceria TFCA/FUNBIO/MMA, (2017) para que todas as propriedades fossem cadastradas. A regularização das Áreas de Preservação Permanente é compulsória ao proprietário ou posseiro de toda propriedade brasileira. Oficialmente até o dia 31 de dezembro de 2018 todos devem ter aderido ao Programa de Regularização Ambiental, submetendo o projeto de recuperação de áreas degradadas.

Os dados levantados por essa pesquisa buscam situar a APA nesse contexto estimando o passivo a ser regularizado e discutindo as técnicas de restauração, especificamente, pautando a viabilidade econômica e adequabilidade ecológica.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente tópico está organizado da seguinte maneira: primeiramente é apresentada a área de estudo: Área de Proteção Ambiental (APA) de Pouso Alto, caracterizando-a brevemente. Posteriormente é retratado o panorama das Áreas de Preservação Permanente – APP na unidade.

Em seguida informações sobre fiscalização e monitoramento das APPs na APA foram fornecidas via correio eletrônico pela Gerência de Compensação Ambiental e Áreas Protegidas em 03 de outubro de 2018. Esse setor é integrante da Superintendência de Proteção Ambiental e Unidades de Conservação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura e Assuntos Metropolitanos – SECIMA, Goiás – órgão responsável pela gestão da UC em estudo.

Finalmente sintetiza dois estudos que serviram de fundamento para a discussão a fim de responder à pergunta central deste trabalho: qual o método econômica e ecologicamente mais eficaz para restauração de Áreas de Preservação Permanente na APA de Pouso Alto.

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Esta caracterização que se segue teve como principal referência de pesquisa o Plano de Manejo da APA de Pouso Alto - CTE, 2016.

Com uma área oficial de 872 mil hectares, a maior Unidade de Conservação do Estado de Goiás – APA de Pouso Alto – está localizada na região nordeste do estado de Goiás e abrange parte dos municípios de Cavalcante, Colinas do Sul, Teresina de Goiás, Nova Roma, São João D’Aliança, e a totalidade do município de Alto Paraíso de Goiás (Figura 1).

Seus limites intersectam ou contêm diversas áreas de usos especiais. O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV) – localizado na área núcleo seguindo a tradição de adoção das APA do Brasil, que comumente circundam uma Unidade de Conservação de Proteção Integral (FRANÇOSO, 2015). Parque Municipal Abílio Herculano Szervimskis e Parque Municipal do Distrito de São Jorge – em Alto Paraíso de Goiás, Parque Municipal Lavapés em Cavalcante (MP-GO,

Inserida na porção mais alta do planalto goiano, o relevo dentro da unidade é constituído por uma sequência de chapadões e platôs, por sua vez margeados por depressões e terrenos planos e baixios.

Os solos em geral são rasos, ricos em alumínio, de extrema facilidade de degradação, tendendo a desertificação. As regiões mais baixas (entre 300 e 400m) estão a Oeste da Serra Geral e no Vão do Paranã. Ali se encontram solos intemperizados e profundos, que mesmo ácidos têm sido os utilizados em atividades agrícolas. A forma do relevo tem sido fator determinante para o uso e ocupação do solo dentro da APA e os locais mais sujeitos à ocupação agrícola são presentes no vão do Paranã, vão de Teresinha, vale do Rio Claro, vão do órfão, vale de Nova Aurora e no vale do Rio Preto (Figura 2). Na região mais alta está a área de abrangência do Parque Nacional (de 1.200m até o Pouso Alto - 1.691m, a maior elevação do planalto central).

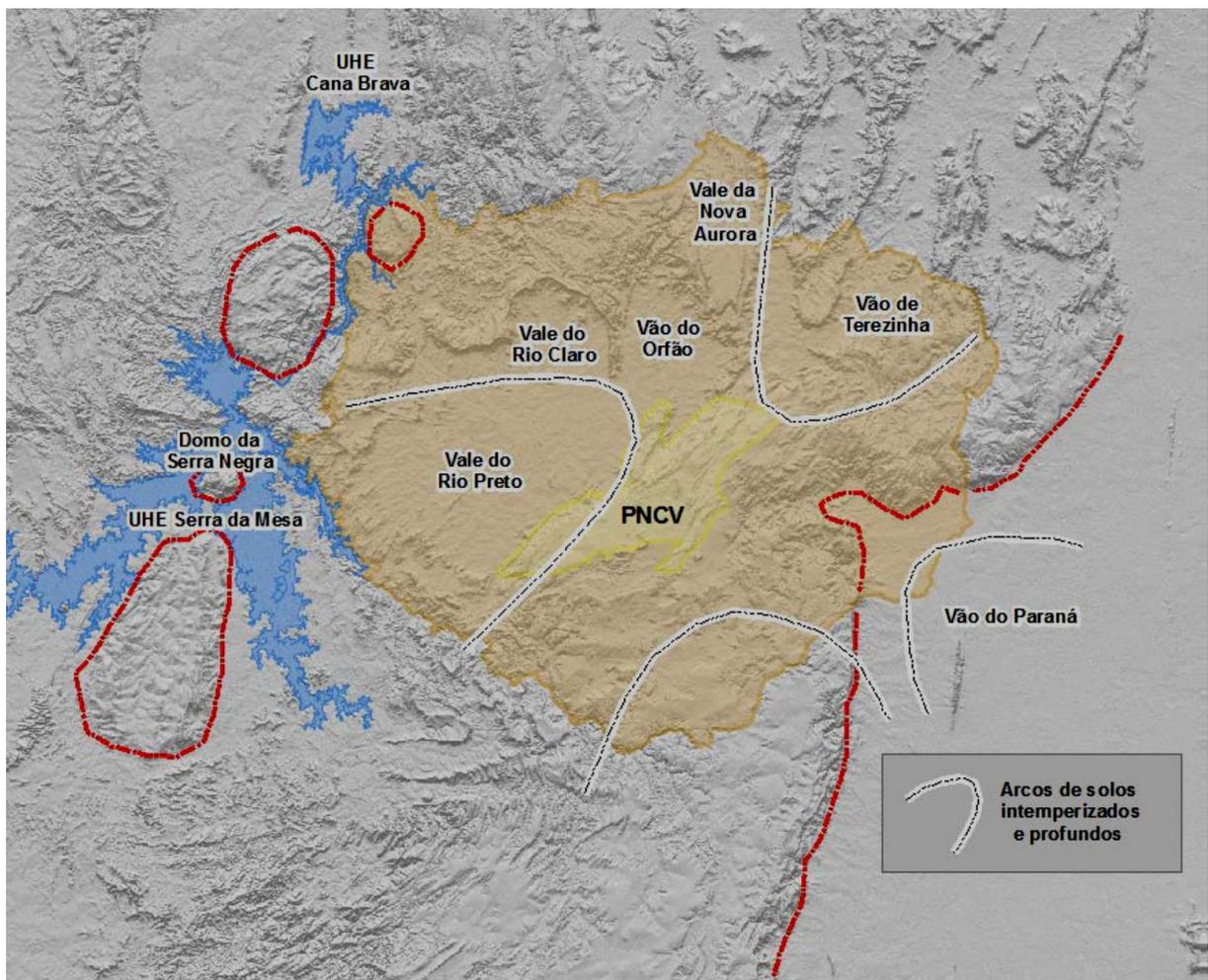


FIGURA 2 Localização das áreas de maior ocorrência de solos intemperizados e profundos associados aos principais vales da região da Área de Proteção Ambiental de Pouso Alto, Goiás – Brasil. Fonte: NASA (2000 apud CTE, 2016).

Escarpas rochosas, platôs, ondulações leves e médias, aplainamentos sedimentares, área de afloramentos litológicos dos mais antigos existentes no território brasileiro. “Podem ser vistos paredões expostos em falhas alargadas, retrabalhadas pela ação da drenagem e da erosão superficial (intemperismo).” (CTE, 2016).

Biodiversidade

As diferentes altitudes, profundidades de solo, variações de lençol freático e frequências de incêndios são os elementos que propiciam a existência de formas e composições (fitofisionomias) florísticas específicas e variadas no bioma Cerrado como um todo (CTE, 2016; RIBEIRO e WALTER, 1998). Especificamente na APA pode ocorrer uma variação de espécies da flora dentro de uma mesma fitofisionomia devido às mudanças bruscas que podem ser de até 1.000m de altitude em uma pequena extensão de área.

Ribeiro e Walter (1998) elucidam que as formações florestais são caracterizadas pela formação de dossel associadas a cursos d’água e a manchas de solo com maior fertilidade natural. Associam espécies de Mata Atlântica e Floresta Amazônica. São subdivididas em Floresta Estacional Semidecidual e Decidual, Florestas de Galeria e Floresta Estacional Decidual Aluvial – Mata Ciliar.

As formações savânicas ocupam a maior porção da APA e ocorrem em solos diversos em forma de savana florestada, savana aberta (que pode ser Cerrado Strictu Sensu ou Cerrado Típico, Cerrado Rupestre, Cerrado Ralo e Vereda) e savana gramíneos-lenhosa (Campo Limpo, Campo Limpo Úmido, Campo Sujo e Campo Rupestre). As formações campestres ocorrem geralmente entre as matas e as formações savânicas (AMARAL, 2008). O Cerrado Rupestre é local de endemismos e espécies raras e ocorre nas regiões mais elevadas da APA. A análise da paisagem feita para o plano de manejo aglutina ‘formações campestres’ a fim de fundamentar o zoneamento (CTE, 2016).

Quanto à biodiversidade:

Estudos de modelagem ecológica estimam uma riqueza variando de 55 a 63 espécies de anfíbios, 67 a 85 espécies de répteis, 410 a 456 espécies de aves e 69 a 72 espécies de mamíferos. Considerando o nível de endemismo a região é uma das que detêm os maiores índices no Cerrado variando de 46 a 61 espécies (DINIZ-FILHO et al., 2008 a e b, apud CTE, 2016, pág.46).

Na abrangência da bacia do Rio dos Couros foram avistados indivíduos da espécie criticamente ameaçada de extinção, o pato-mergulhão (*Mergus octasetaceus*). Portanto, essa bacia foi reforçada como área prioritária para conservação. Ranieri (2013 apud CTE, encarte 4, 2016) trata do 'Polígono dos Couros'. A espécie também foi encontrada na bacia do Rio das Pedras.

Hidrografia

A APA faz parte da região hidrográfica Tocantins-Araguaia, que de acordo com o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) é um "Patrimônio paisagístico riquíssimo, formado por diversas cachoeiras, rios e córregos com paisagens paradisíacas." (ANA, [2018]). Esses são potenciais locais para o turismo ecológico (ANA, 2015; ANA, [2018]).

Localidade com perigo de desertificação e urgente necessidade de estudos e ações que gerem melhorias na gestão das águas (ANA, 2015; ANA, [2018]). Mais especificamente localizada dentro da subunidade do Alto Tocantins, a APA abrange principalmente a bacia do Rio Preto, mas também parte das bacias dos rios Paranã, Tocantinzinho, São Mateus e pequena parte das bacias dos rios São Félix e Maranhão. Os aquíferos são do tipo fraturado em sistemas de rochas impermeáveis o que significa que o consumo irracional da água pode gerar impactos negativos às reservas devido ao volume armazenado ser menor do que o é em aquíferos porosos (CTE, 2016).

Não obstante a relevância das águas subterrâneas para a manutenção do sistema hídrico há 'ausência quase total' de conhecimento sobre as mesmas na APA. Concomitantemente, essas reservas têm sido captadas por poços tubulares para avanço da fronteira agrícola. O levantamento dos pivôs centrais em Goiás, realizado pela Secretaria da Fazenda do Estado de Goiás – SEFAZ e disponibilizados através do Sistema Estadual de Geoinformação - SIEG espelhou um único pivô registrado no ano de 2006. Já em 2015 doze pivôs foram localizados próximos ao limite sul da APA, município de Alto Paraíso de Goiás. Isso evidencia o avanço dos latifúndios na região. A irrigação corresponde a 62% da demanda total de água na Região Hidrográfica (ano base 2010) (ANA, [2018]). Ademais a irrigação aumenta no período da seca, onde os reservatórios já estão mais baixos (SCARIOT

et al., 2005), fato que intensifica os impactos negativos de uma possível má gestão do recurso.

Ocupação

Bertran (1994) conta que a ocupação humana pré-histórica nos Cerrados do Brasil Central provavelmente passou por fases heterogêneas aliadas às mudanças de temperatura e umidade ao longo dos anos. Habitando esporadicamente abrigos rochosos: grutas, lapas, paredões de pedra, teve como base da alimentação animais de médio e grande porte na época mais úmida - denominada Fase Parnaíba; répteis e moluscos em épocas mais secas – Fase Serranópolis; e produtos agrícolas e colheitas silvestres na Fase Jataí.

Esses primeiros registros são de povos Caiapós, Xavantes e Guayases (PREFEITURA DE ALTO PARAÍSO, 2018). Os atuais Avá-canoeiros compartilham uma pequena parte do limite noroeste da APA e são de descendência Tupiguarani (GIUSTINA, 2013).

Após a chegada dos portugueses, o território foi povoado por bandeirantes, que em meados de 1600 já haviam descoberto as minas e cultivavam a terra. O primeiro núcleo urbano fundado foi Cavalcante (em 1741), onde a ocorrência mineral se diferenciava da maioria comum no Brasil por não ter a característica de aluvião. Com rochas formadas pela existência de quartzo e “talco”, o processo de mineração era feito por “talho aberto”, onde fogo e muitos escravos eram necessários para extrair os veios auríferos da pedreira muito rija e profunda. Em seu auge a população de escravos chegou ao número de 20.000, o que corresponde ao dobro da população atual do município (PREFEITURA DE CAVALCANTE, 2018).

Todavia em 1807 já houvera o entulhamento da mina e a casa de fundição estava em ruínas. A principal fonte econômica passa então a ser a agricultura e pecuária (açúcar, carne, farinha de mandioca e o trigo em maior representatividade). A produção de trigo alcançava reconhecida qualidade, inclusive no mercado externo, e era em parte exportada para os E.U.A. Isso fez com que em 1812, Cavalcante (leia-se diversas áreas da chapada), atingisse a cifra de 20 toneladas exportadas pelo Porto do Rio de Janeiro (LIMA, 2001; ALBUQUERQUE, 1998). Àquela época Cavalcante era constituído de quatro distritos: Cavalcante, Cafelândia, Nova Roma e Veadeiros (PREFEITURA DE CAVALCANTE, 2018).

Do ciclo da mineração são descendentes os Kalunga - palavra 'bantu' que significa divindade ou terra sagrada – e que denomina a maior Comunidade Remanescente de Quilombo (CRQ) do Brasil (BAIOCCHI, 1996). Parte de seu território está dentro da APA. É importante lembrar que ainda de acordo com a autora citada acima o movimento quilombola registra-se como o mais longo fato histórico, com 258 anos indo de 1630 – Palmares a 1888 – abolição.

As propriedades de pequeno porte, tradicionalmente existentes na região da APA, vêm praticando diversas formas de cultivo da terra e criação de animais para consumo próprio, familiar e/ou comercial com venda direta e/ou indireta. Existe desde a forma mais tradicional e orgânica de cultivo e criação até pequenos sistemas 'industriais' de produção e escoamento da produção. Assim, em sua maioria, os povoados ou aglomerados, os Projetos Assentamentos Federal e o PDS - Projeto de Desenvolvimento Sustentável, aliados às Comunidades Remanescentes de Quilombos - CRQs, representam unidades importantes de preservação 'sociocultural' ou da 'sociobiodiversidade'. Essas comunidades ou pequenos proprietários retêm conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade como por exemplo, o uso e reconhecimento das plantas medicinais.

Atualmente mais da metade da população já é urbana em todos os municípios (CTE, 2016).

Com relação às mudanças no uso do solo entre 1984 e 2000, Silva et al. (2018) anuncia um aumento do uso do solo por agricultura em 50% no município de São João da Aliança e 86% no município de Teresina de Goiás. Entre 1984 e 2000 a cobertura vegetal natural caiu 12% (148 hectares). A tendência da pastagem – classe predominante de uso antrópico até 2015 – é ceder espaço para outros usos (agricultura principalmente, mas também a silvicultura). A silvicultura está em expansão, posto que no plano de manejo seja citada como em ocorrência somente em Colinas do Sul e Teresina de Goiás, é visível na paisagem também em outros municípios. A pastagem nativa é comumente utilizada para a pecuária nas formações savânicas da APA (CTE, 2016).

Criação

Criada pelo Decreto-lei n.5.419, de 7 de maio de 2001. Área decretada 872.000 hectares (GOIÁS, 2001). A responsabilidade de fiscalização e gestão da

APA é da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos (SECIMA) - Goiás.

O processo de elaboração do plano de manejo teve início em 2005 com recursos provenientes de compensação ambiental da subestação de Serra da Mesa. Ferreira e Almeida (2014) relatam o percurso de onze anos para elaboração e aprovação do Plano de Manejo. O instrumento que subsidiará a gestão da unidade foi ter sua aprovação em 2016, ainda com temas 'conflituosos' a serem revistos.

Ficou em aberto, desde então, como serão os regramentos e licenciamentos na APA dentro das pospositivas temáticas: agrotóxicos, conversão de pastagem em lavoura, transgênicos e mineração. Tendo a pressão popular e a comunidade científica reivindicado que as questões acima expostas não estavam satisfatoriamente regradas no plano, indo contra os objetivos da unidade e favorecendo determinadas coletividades em detrimento de outras, grupos de trabalho (GT's) sobre se formarão no Conselho Consultivo da APA para orientar esses conflitos. Contrárias à opinião dos atores sociais citados acima, a exploração do potencial hidro energético em Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH – está atualmente permitida no plano de manejo e sinalizam futuros conflitos socioambientais.

Conflitos Socioambientais

Novaes et al. (2003) ressalta que a maioria das Áreas de Proteção Ambiental do estado de Goiás não alcançam a eficácia de proteção por não conseguirem restringir as degradações e contaminações. Tendo como objetivo o fomento do desenvolvimento sustentável preservando a flora, a fauna, os mananciais, a geologia e o paisagismo (SECIMA, 2018) o desafio da APA é gerir expectativas e necessidades que muitas vezes configuram conflitos socioambientais. Desmatamento, queimadas irregulares, mineração e extração de madeira clandestina e falta de saneamento são algumas das irregularidades encontradas nos municípios pertencentes à APA.

Potencialidades econômicas são vislumbradas por atores sociais que concentram bastante renda proveniente de desmatamento e exploração extensiva e intensiva dos recursos naturais. Isso ocasiona fragmentação e destruição de habitats e identidades. Esses conflitos entre o objetivo de sustentabilidade e o uso do solo e

seus regramentos são explícitos. Em 2007 grandes produtores rurais paralisaram o plano e tentaram extinguir a APA do Pouso Alto ao alegarem prejuízos econômicos e estagnação do crescimento. Essa insatisfação veio em resposta à suspensão da licença de desmatamento e exploração em propriedades acima de trinta hectares, até que o plano de manejo fosse aprovado (CTE, 2016): Res. CEMAm nº051/2005 – APA Pouso Alto Limite de Exploração e/ou Supressão Vegetal.

De acordo com o plano de manejo mais de 300 processos minerários estão em andamento em múltiplas fases (requerimento de pesquisa, requerimento de extração, disponibilidade, licenciamento), principalmente na porção norte da APA. Os pedidos de estudo são para: ouro, manganês, ferro, cobre, níquel, cassiterita, quartzo, calcítico, ilmenita, fosfato, ametista, estanho, titânio, água mineral para balneoterapia, areia, berilo, caulim, fosfato e cascalho. Esses processos, se chegados à fase de exploração, impactam a saúde ambiental e humana e figuram conflitos.

Turismo

A partir da década de 80 o turismo é fomentado com a revitalização e a implantação do programa de educação ambiental e de visitação guiada no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Desde então as paisagens e belezas naturais abertas ao turismo vêm se expandindo e atraem milhares de visitantes durante todo o ano. Todavia o turismo histórico-cultural ou rural, apesar da potencialidade existente, é ainda quase nada fomentado ou estruturado (CTE, 2016).

A pasta é reconhecida como importante geradora de receita e capaz de gerar trabalho e renda, diminuindo a desigualdade social (BARTHOLO et al., 2009), o que vai ao encontro da sustentabilidade.

Zoneamento

Teoricamente o zoneamento ambiental é um dos principais instrumentos para se atingir as metas de uma Unidade de Conservação. Na APA foram classificados três tipos de zonas nomeados pela própria CTE, empresa que elaborou o plano. Sua consideração é que a ausência de nomenclatura oficial para zoneamentos de Unidades de Conservação reduz a clareza nos objetivos de cada zona, o que dificulta a participação da comunidade no processo de gestão.

- Zonas de Usos Especiais (ZUE), são aquelas cuja administração cabe a outros órgãos que não a SECIMA: I – PNCV, área núcleo da APA; II – Zona de amortecimento do PNCV, ainda não ampliada pós-expansão do parque em 2017, segue a mesma normatização da Zona de Conservação da Vida Silvestre; III – Reservas Particulares do Patrimônio Natural; IV – Comunidade Remanescente de Quilombo Kalunga; V – Projetos do INCRA. Somam ao todo mais de 554.650,72 hectares – nessa estimativa não está inserida a Zona de Amortecimento do Parque Nacional.

- Zonas de Vida Silvestre (ZVS): são áreas de extrema relevância para a diversidade biológica por apresentar riqueza, áreas de recarga de aquíferos, elevada densidade de cabeceiras e drenagem, não possui aptidão para desenvolvimento de atividades agropecuárias, foco prioritário para estudos e pesquisas. As ZVS de Preservação (ZPVS) estão superiores a 1.200m de altitude, em topos de morro e bordas de tabuleiros, basicamente Campos de Murundus, de Altitude e Rupestre. Possuem maior fragilidade ambiental. As ZVS de Conservação (ZCVS) são extensões de vegetação nativa, em altitudes médias e relevos movimentados.

- Zonas de Usos Agropecuários (ZUA): áreas com predomínio de altitudes entre 300 e 600m, com vocação para atividades agropecuárias. Foram traçadas a partir de usos consolidados e por ora conflitantes com os objetivos da APA. De acordo com o próprio instrumento de gestão da unidade devem ser foco de readequação. A diferença entre as seguintes subzonas são o uso consolidado de cada uma delas: Zona de Uso Agropecuário Intensivo (ZUAI) tem a agricultura industrial como principal uso já consolidado: grandes áreas de lavouras. Zona de Uso Agropecuário Extensivo (ZUAE) predomínio de criação extensiva de gado e agricultura familiar com baixo nível de mecanização e Zona de Uso Agropecuário Moderado (ZUAM) pecuária extensiva em relevo moderado com áreas remanescentes de matas de Cerrado e agricultura familiar com baixíssimo nível de mecanização. Observar e proceder ações de boas práticas de manejo para fins de conservação dos solos, dos recursos hídricos e biota associada às áreas dessas zonas.

Para todas as zonas é determinado no plano o foco na substituição dos defensivos e adubos químicos por alternativas agroecológicas de produção.

2.2 DADOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

Para compreensão da situação das Áreas de Preservação Permanente (APP) na APA de Pouso Alto, foram organizadas e trabalhadas aqui as informações fornecidas pelo projeto Promoção do Cadastro Ambiental Rural (CAR) na APA Pouso Alto, Goiás, realizado em 2017, através de parceria Tropical Forest Conservation Act (TFCA), Fundo Brasileiro para a Biodiversidade – (FUNBIO) e Ministério do Meio Ambiente (MMA). O projeto teve como foco de trabalho as áreas privadas dentro da APA que não haviam sido cadastradas até então – tratada aqui como área alvo de estudo, os dados referentes às APP e seus déficits são relativos à essa porção da unidade, demonstrada na Figura 3.

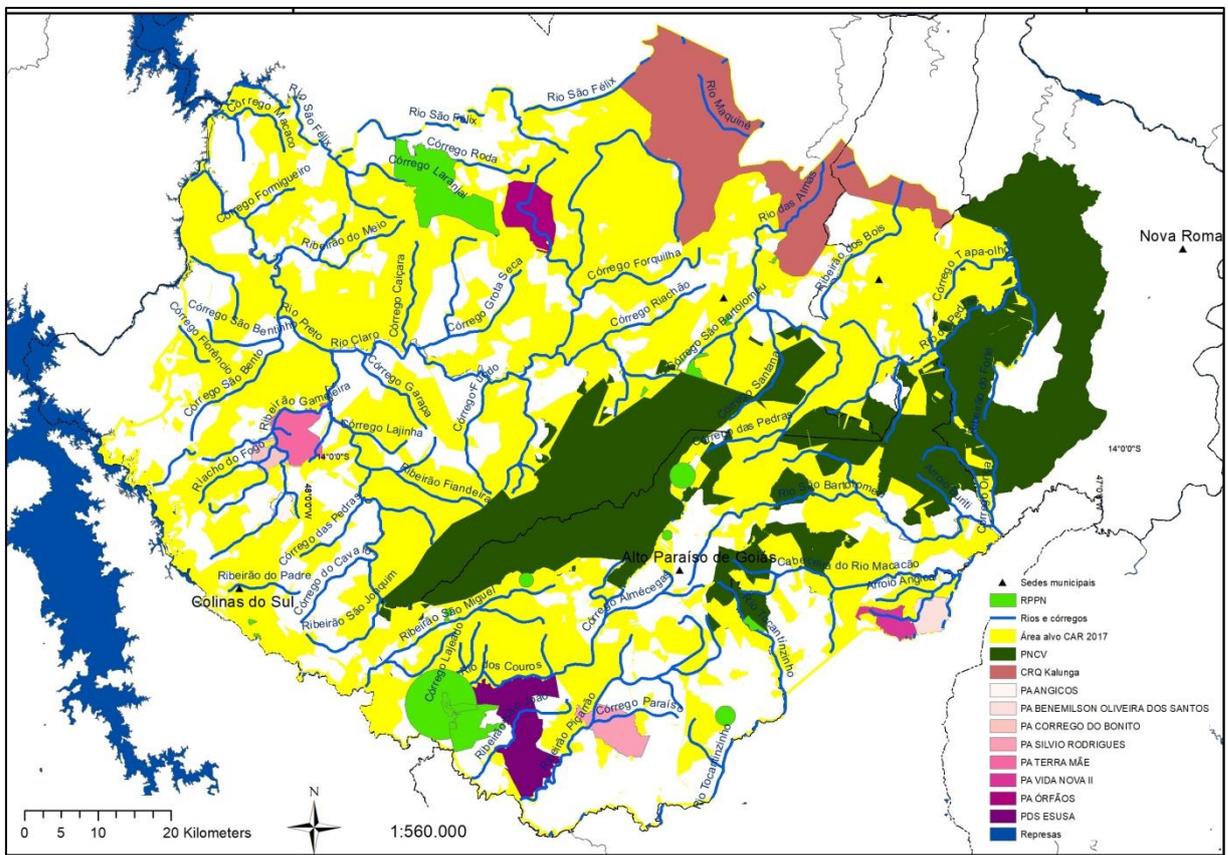


FIGURA 3 Área alvo de estudo da supressão de vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente na APA de Pouso Alto, Goiás – Brasil. Corresponde às propriedades privadas inscritas no Cadastro Ambiental Rural através de projeto financiador em 2017. Elaboração própria. Fonte de dados: repositórios federais, estaduais e TFCA/FUNBIO/MMA (2017).

A referência TFCA/FUNBIO/MMA [2017] é relativo ao projeto de Promoção do CAR: os dados, não publicados, foram fornecidos para essa pesquisa.

A área alvo de estudo corresponde a 52% ou cerca de 453.000 hectares da área total da unidade e excluiu: áreas privadas já cadastradas anteriormente, áreas públicas, Unidades de Conservação, assentamentos do INCRA e Comunidade Remanescente de Quilombo Kalunga. Note, na mesma figura, que há sobreposição da área alvo de estudo com a área ampliada do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV). Essas áreas eram particulares à época do CAR, realizado antes da UC ser ampliada de forma a proteger todo o Sítio do Patrimônio Natural Mundial (CTE, 2016, encarte 4, pág.11).

A Comunidade Remanescente de Quilombo (CRQ) Povoado do Moinho – município de Alto Paraíso - Goiás, certificada pela Fundação Cultural Palmares em 2016, ainda não havia sido inserida nos dados georreferenciados do INCRA e, portanto, não consta nas figuras aqui elaboradas.

Por meio de Sistema de Informação Geográfica breves cálculos e extração de conteúdos tabulares foram realizados. Dados em formato *shapefile* obtidos de repositórios federais e estaduais foram sobrepostos aos fornecidos por consultor responsável pelo CAR e analisados no programa ArcGIS 10.5 segundo a projeção Cônica de Albers, Sistema de Coordenadas Geográficas e Datum SIRGAS2000. Detalhes dos dados utilizados estão descritos no Quadro 1.

Para discernir a representatividade de cada município na desconformidade total de APP foi feito o cálculo da proporção da área de retirada de vegetação em relação à área do município que está inserida na unidade. Já a representatividade de cada categoria de APP foi calculada em proporção às áreas totais do limite oficial de APP e do déficit. As categorias são definidas pelo Código Florestal, tendo sido adicionadas as especificações exigidas pelo plano de manejo. Uma observação especial para aparente ausência de delimitação específica para as APP de veredas no estudo do CAR, motivo não esclarecido.

Sendo assim as APP estão classificadas em: declividade maior que 45°; topo de morro; borda de chapada; rio com largura abaixo de 10 metros; rio com largura acima de 10 metros; nascentes; lagos e reservatórios; e rios com largura de APP determinadas especificamente pelo plano de manejo - os rios top. Dessas, as categorias associadas aos cursos d'água formam o grupo das APP hídricas.

O Plano de Manejo da APA é mais restritivo em relação à legislação nacional determinando obrigatoriamente um raio de 100m de vegetação em torno das nascentes e olhos d'água perenes. Similarmente o mínimo de 100 metros de largura de APP é requerido nos aqui denominados 'Rio top'. Adotamos essa nomenclatura, que abrange então os seguintes cursos: Rio dos Couros, Rio das Pedras, Rio Tocantinzinho, Rio das Almas, Rio São Bartolomeu, Rio Macacão, Rio Preto e Rio Claro.

Para efeito dos cálculos dos passivos não foram aqui diferenciadas as áreas consolidadas.

QUADRO 1 Dados utilizados para análises em Sistemas de Informação Geográfica.

Plano de informação	Fonte	Data	Escala equivalente
APA de Pouso Alto	SIEG – UCUS	Julho, 2006	1:1.000.000
APP	CAR	2017	Sem informação
Assentamentos	INCRA	2016	Sem informação
Bacias hidrográficas	SIEG	2016	1:250.000
CRQ Kalunga	CAR	2017	Sem informação
Déficit APP	CAR	2017	Sem informação
Pivôs Centrais (2006)	SIEG - SEFAZ	2007	1:250.000
Pivôs Centrais (2015)	SIEG	2017	1:250.000
PNCV	ICMBio – UC´s Federais	Novembro, 2017	Sem informação
Represas	SIEG – Massas d'água	2016	1:100.000
Rios e córregos	SIEG	Sem informação	1:100.000
RPPN	SINRPPN	Sem informação	Sem informação
Uso e Vulnerabilidade do Solo	SIEG – Agência Ambiental	2005	1:250.000
Zoneamento APA	SECIMA (formato KML)	Sem informação	Sem informação

2.3 TÉCNICAS DE RESTAURAÇÃO

Seguem nesse tópico os apontamentos das principais técnicas de referência e seus investimentos econômicos. Esses estudos aqui descritos serão somados às bibliografias comentadas na sessão de resultados e discussão para o encontro do que é potencialmente indicado para a restauração das APP degradadas da área de estudo. As fitofisionomias de Cerrado foram levadas em consideração para verificar se a mesma técnica de restauração será indicada para composições e estruturas florísticas diferentes.

O experimento de Sampaio et al. (2007) se deu na bacia do rio Paranã - GO em um ambiente original de Floresta Estacional Decídua, transformado em pastagem e abandonado - terreno plano e baixas altitudes. As parcelas, que tinham características irregulares foram assistidas com cerca e aceiro de 5m, este último objetivando a prevenção de incêndios. No plantio de mudas 18 espécies arbóreas foram selecionadas com o objetivo de aumentar a riqueza, os custos nesse caso saldam a coleta de sementes, a produção das mudas e o plantio. A semeadura direta - 10 espécies arbóreas a uma densidade de 375.000 sementes por hectare - contabiliza a colheita das sementes e o plantio. A serrapilheira foi coletada de fragmentos próximos na época em que sua espessura é maior – setembro ou final da seca –, armazenada e aplicada no solo em condições semelhantes à encontrada em campo. A aragem foi feita a uma profundidade de 10 cm para que fossem removidas as raízes das gramíneas, mas permanecessem as das árvores (Quadro 2).

Já Cava et al. (2016) realizou e acompanhou cinco métodos de recuperação durante 22 meses no município de Canarana – MT. Originalmente cerradão (Savana Florestada), submetida ao 'correntão' em 1980, posteriormente cultivada com arroz e com gramíneas exóticas para pastagem, a área estava abandonada já há alguns anos – não determinados - antes dos testes do autor. As formas de recuperação testadas foram: SLI (Semeadura em Linhas de 17 espécies arbóreas feita com plantadora agrícola em sua maioria, os custos envolvem duas aplicações de herbicida para controle de gramíneas); SL (Semeadura a lanço de 17 espécies arbóreas e 3 espécies de adubos verdes através de semeadora/adubadora, não teve manutenção); PM (Plantio de Mudanças de 16 das mesmas espécies de SL e o controle intensivo de gramíneas no primeiro ano: roçagem mecanizada frequente e 5

aplicações de herbicida); RNA (Regeneração Natural Assistida, foi feita aplicação anual de herbicida); RP (Regeneração Passiva, não foi feito nenhum tratamento, é a amostra controle). A síntese dos resultados está no Quadro 3.

QUADRO 2 Parâmetros ecológicos e custos dos métodos de recuperação de Cerrado testados por Sampaio et al. (2007).

Parâmetro	Plantio	Semeadura	Adição Serrapilheira	Aragem
Densidade	semelhante	>	Demora na cobertura	<
Riqueza	>	>	semelhante	semelhante
Custos*/ ha	R\$ 7.456,20	R\$ 3.728,10	R\$ 1.491,24	R\$ 372,81

*Cotação do Dólar americano em 30.07.2018 para conversão dos valores originais para Real.

QUADRO 3 Parâmetros ecológicos e custos dos métodos de restauração de Cerrado testados por Cava et al. (2016).

Parâmetro	SLI	SL	PM	RNA	RP
Densidade	>	>	semelhante	semelhante	semelhante
Riqueza	semelhante	semelhante	>	>	>
Vantagem em relação a outros métodos	- rápida cobertura - escolha de espécies	- escolha de espécies	- escolha de espécies	- recuperação da biodiversidade - custos	- recuperação da biodiversidade - custos
Custos/ ha	R\$ 2.100,00	R\$ 1.900,00	R\$ 3.300,00	R\$ 200,00	0

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados aqui apresentados primeiramente trarão o panorama das Áreas de Preservação Permanente e suas áreas suprimidas na APA de Pouso Alto. Em seguida trazem informações sobre fiscalização e as análises comparativas das técnicas de restauração segundo ótica da adequabilidade ambiental e viabilidade econômica. Por fim, apresentam estimativas de investimentos necessários para recuperar esse passivo, mediante diferentes cenários, a depender da técnica utilizada.

3.1 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA APA DE POUSO ALTO

As Áreas de Preservação Permanente são áreas de uso restrito em razão de sua função ambiental. Nas pequenas propriedades ou posses rurais é permitido o plantio de culturas sazonais e de ciclo curto nas faixas de terra expostas no período de vazante bem como o plantio intercalado com exóticas perenes ou de ciclo longo desde que não ultrapasse 50% da cobertura da área a ser restaurada e não signifique supressão de vegetação nativa. Também é legal a exploração agroflorestal sustentável e o manejo sustentável comunitário e familiar de produtos florestais não madeireiros, nesse caso desde que não descaracterize a cobertura vegetal e comprometa a função ambiental (BRASIL, 2012; MARTINS, 2009).

A Figura 4 contextualiza as APP dentro da APA de Pouso Alto e ilustra suas categorias. As APP de veredas não estão especificamente delimitadas. Veredas ocupam vales ou áreas planas no domínio do Cerrado, acompanhando linhas de drenagem mal definidas, nascentes e matas de galeria, circundadas por campo limpo (RIBEIRO e WALTER, 1998). Fazem parte do sistema armazenador de água, perenização e manutenção dos córregos e rios a jusante; estando associadas principalmente às nascentes; são muito sensíveis a alterações; e têm baixa resiliência (COST, 2007; GUIMARÃES et al., 2001). O rebaixamento do lençol freático provocou nas formações campestres e de veredas o surgimento de espécies lenhosas com alteração de fitofisionomia (COSTA, 2007). Ao comparar área antropizada e preservada de uma mesma vereda Guimarães et al. (2001) encontrou riqueza maior na área em regeneração, com 30 espécies exclusivas naquele

ambiente e 23 neste. Esses ecossistemas devem ser mais estudados (FELFILI et al., 2007).

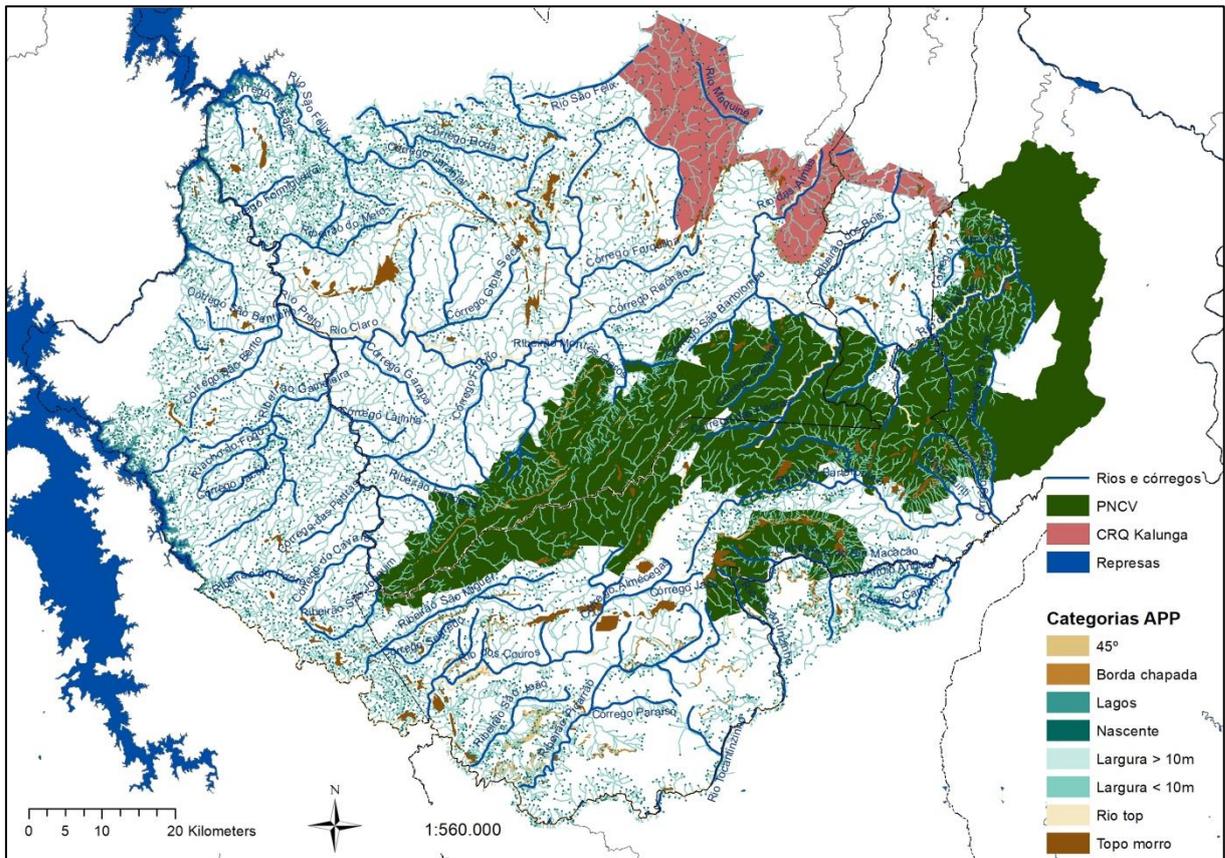


FIGURA 4: Áreas de Preservação Permanente com presença de vegetação nativa ou não e sua categorização na APA de Pouso Alto, Goiás – Brasil. Elaboração própria. Fonte de dados: repositórios federais, estaduais e TFCA/FUNBIO/MMA, (2017). Rio top são rios com largura de APP definida pelo Plano de Manejo.

Os limites oficiais das faixas de proteção de vegetação nativa somam 143.564 hectares dos quais 115.640 hectares - 80,55% - é APP Hídrica.

Nas zonas ripárias, às margens dos cursos d' água, as matas têm como principais funções estabilidade, quantidade e qualidade da água, filtro, ciclagem de nutrientes e interação com o sistema aquático (MARQUES e SOUZA, 2005; LIMA, 2008). Existem duas zonas dentro de uma bacia hidrográfica que possuem particular importância para a manutenção da quantidade e da qualidade da água: as zonas ripárias e as áreas de recarga hídrica, onde estão normalmente localizadas as matas ciliares ou de galeria e as veredas. As áreas de recarga hídrica são responsáveis pela recepção da água que cai por precipitação e penetra no solo, chegando aos cursos d' água (MARQUES e SOUZA, 2005).

Das APP hídricas 50,1% serve à proteção de cursos d'água com largura inferior a 10 metros e 17,5% são destinadas à preservação das nascentes.

A Figura 5 explicita as proporções de APP oficial e dos déficits para cada categoria. A proporção nos dois casos é maior às margens dos cursos mais estreitos que 10 metros (62,4% do total de déficit).

Os déficits - dentro da área alvo de estudo – estão ilustrados em vermelho na Figura 6. Ao todo a desconformidade sumariza 5.665 hectares. Essas áreas devem ser regularizadas para cumprimento da Lei 12.651 e manutenção do sistema hídrico tanto superficial como subterrâneo. A infiltração em solos de florestas pode ser de 10 a 15 vezes maior do que em pastagens e até 40 vezes maior do que um solo descoberto (FONSECA et al., 2001). Ou seja, a recuperação da vegetação ciliar contribui para o aumento da vazão na estação seca do ano (ELMORE & BESCHTA, 1987 apud NOVAIS, 2008, pág.240).

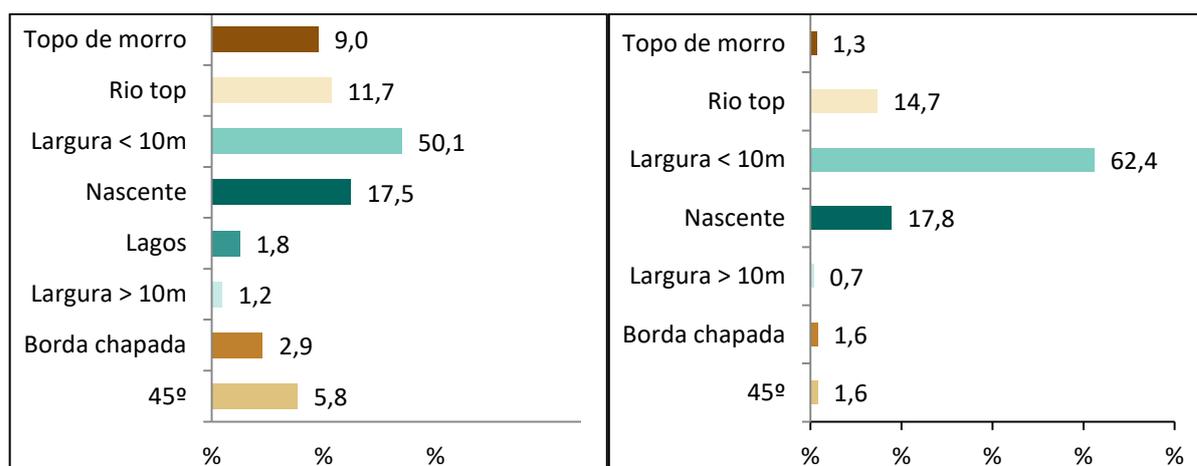


FIGURA 5 Gráficos das proporções das categorias de Áreas de Preservação Permanente na APA de Pouso Alto, Goiás - Brasil. À esquerda os limites oficiais de APP e à direita o déficit de APP. Elaboração própria. Fonte de dados: TFCA/FUNBIO/MMA, (2017).

Um percentual relativamente pequeno - 4,8% do total de APP - está em déficit. Segundo Machado et al, (2004) e MMA (2015) mostram o norte de Goiás entre os mais expressivos blocos de vegetação remanescente de Cerrado. Esse percentual de déficit estaria então abaixo do esperado para outras partes do estado de Goiás. 98,5% do total de desconformidade - 5.581,6 hectares – é APP hídrica. As APP de nascentes participam com 17,8% do total de degradação, o que equivale a 1.008 hectares de um total de 25.124 ha.

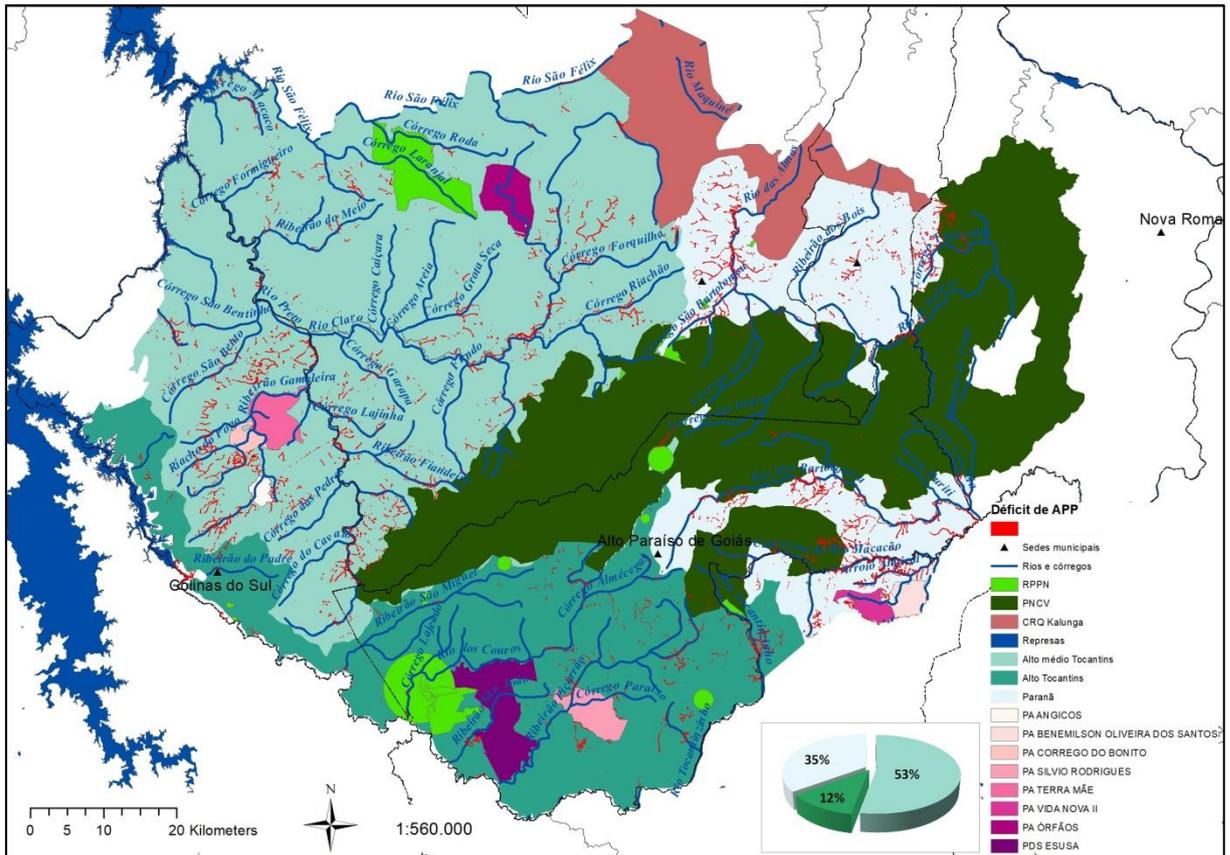


FIGURA 6 Déficit de Área de Preservação Permanente dentro da área do CAR APA de Pouso Alto (2017), Goiás – Brasil. Elaboração própria. Fonte de dados: repositórios federais, estaduais e TFCA/FUNBIO/MMA (2017).

Para a implantação, fiscalização e monitoramento dos projetos a integração entre os poderes e parcerias com a sociedade tendem a reduzir custos e aumentar a eficiência (GIUSTINA, 2013), assim a coordenação das ações entre estado e município é interessante, traduzindo ações políticas integradoras (REZENDE, 2004). Para tanto a estimativa de déficit de APP por município foi realizada.

O município que possui maior área a ser regularizada é Cavalcante com 1.994 hectares de déficit. Colinas do Sul tem 1.491 hectares e Alto Paraíso tem 1.277 hectares a serem recuperados. São João da Aliança 503 hectares; Nova Roma 275 hectares e Teresina de Goiás 127 hectares.

Já a proporção do passivo de APP em relação á área total do município inserida dentro da APA revela São João da Aliança com a maior proporção de seu território em déficit - 2%. Colinas do Sul 1%, Nova Roma 0,8%, Cavalcante e Alto Paraíso 0,5% e Teresina 0,3%.

3.2 FISCALIZAÇÃO DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA APA

Neste tópico foram transcritas as respostas do analista ambiental responsável pela gestão da APA de Pouso Alto às perguntas enviadas por correio eletrônico:

- “- A fiscalização na APA é realizada, de forma geral, através de denúncias, não ocorrendo ações específicas sobre APP;
- Atualmente não há coordenação dos trabalhos entre os governos estaduais e municipais;
- A fiscalização não é efetiva, sendo que os principais problemas decorrem da falta de recursos humanos e financeiros;
- Não houve nenhum auto de infração referente a irregularidades dentro de Áreas de Preservação Permanente expedidos pela SECIMA no ano de 2017;
- Não há informação disponível sobre o custo médio, por hectare ou propriedade para a secretaria fiscalizar essas áreas nem sobre o recurso destinado a fiscalização da APA”.

A partir dessas declarações fica explícita a importante função do Cadastro Ambiental Rural na gestão das áreas de proteção de vegetação nativa em propriedades brasileiras. A qualificação e quantificação das Áreas de Preservação Permanente seriam impossíveis de serem feitas mediante fiscalização pessoal em todo o território. A regularização dessas áreas é um passo importante e depende do cumprimento, em realidade, da Lei Nº 12.651 e do Decreto Nº 7.830, de 17 de outubro de 2012.

Françoso, (2015) descreve que o grau de desmatamento em áreas protegidas de uso sustentável dentro e fora de seus limites foram similares, o que segundo ele indica uma ineficiência das unidades de uso sustentável em atingir o seu objetivo. Podemos atribuir esse fato à dificuldade de conciliar interesses, de fiscalizar e realizar programas e projetos devido à dificuldade de atuação do governo na pauta da sustentabilidade.

A fiscalização do governo estadual é centrada no município de Goiânia - Goiás e os recursos são insuficientes para as demandas. Fica o desafio da fiscalização de novas áreas suprimidas pós-cadastramento e que não estariam sendo denunciadas ao poder público.

3.3 RESTAURAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A primeira etapa para a escolha de qual técnica utilizar na restauração de Área de Preservação Permanente é fazer um diagnóstico da área, quando são observados fatores como: indícios de regeneração natural, presença de plantas invasoras, processos de degradação física e química do solo, que serão discutidos caso a caso no decorrer dessa seção.

A heterogeneidade natural de ambientes favoreceu a alta biodiversidade e endemismo do bioma através de processos adaptativos. A especificidade e heterogeneidade de nichos são ainda maiores em locais onde ocorrem perturbações. Essa é possivelmente uma das razões para a baixa colonização e diversidade encontradas em longo prazo nos plantios com mudas. As respostas das espécies vegetais dentro de um mesmo plantio ou método de restauração revelam a singularidade de adaptação de cada espécie do Cerrado, inclusive com exigências nutricionais bem distintas umas das outras (GIOTTO, 2010; ARAÚJO 2006; CORTES, 2012).

A composição de uma comunidade muda sempre que é alterada a disponibilidade relativa de dois ou mais recursos limitantes, pois a tolerância de cada espécie é causada por sua adaptação ao ambiente disponível para seu desenvolvimento (OLIVEIRA, 2010), ou seja, o seu potencial específico para determinados gradientes ambientais (PRIMAVESI, 1989; RICKLEFS, 2003).

Nos estudos de Caseiro (2013), Rezende (2004) e Oliveira (2010) as matas de galeria apresentaram instabilidade na composição florística independentemente de proximidade das parcelas ou fragmentos, aparentando estar essa composição influenciada por rocha de origem, posição topográfica, fatores ambientais como o microclima e de interação interespecíficas diversas.

Oliveira (2010) comparou 24 anos de sucessão vegetal pós-incêndio com 19 anos de sucessão em uma mata não perturbada dentro de uma mesma bacia hidrográfica. Encontrou 46,4% de espécies comuns no processo pós-distúrbio enquanto houve 83% de semelhança na outra situação. Todas as espécies que colonizaram a área após o fogo ocorreram em uma densidade menor ou igual do que três indivíduos por hectare, nesse mesmo período 26 espécies desapareceram da área amostrada e 12 estiveram presentes em um único levantamento. A variabilidade florística de mudas e arvoretas entre a regeneração natural foi baixa e o estrato adulto se comparado à regeneração natural indicou uma floresta futura

diferente da floresta atual. Ou seja, percebemos uma flutuação na composição da comunidade que vai se alterando conforme a área vai se recuperando do distúrbio sofrido.

Em uma área de Cerradão, mesmo após 36 anos de desmatamento e uso da terra com agricultura e pastagem, houve um aumento maior na riqueza de espécies através das regenerações do que pelo plantio de mudas ou sementes. Das espécies que colonizaram as parcelas somente três certamente o fizeram por sementes e 52 exclusivamente por rebrota (CAVA et al., 2016).

As Matas Secas exploradas por pastagem foram estudadas por Sampaio et al. (2007) que também observou prevalência da rebrota e maior eficiência então da regeneração natural do que as outras metodologias testadas indicando a introdução de espécies pouco prováveis de colonização.

O Cerrado *Strictu Sensu* não está submetido à ecologia sucessional, uma característica importante a ser considerada para efeito de restauração. Em uma área ocupada por pastagem a regeneração natural teve entre 66% e 100% de sobrevivência enquanto que as espécies plantadas perduraram entre 2,08% a 89,58%. A avaliação de uma área com seis anos passados do plantio de mudas mostrou disparidade de 91% na composição florística de comunidade regenerante e espécies plantadas sobreviventes. No mesmo caso, a taxa de sobrevivência do plantio foi de 42,78% enquanto todos os regenerantes apresentaram taxa de sobrevivência maior que 60%, limite mínimo para ser considerada sobrevivência alta em projetos de recuperação (CORTES, 2012).

As profundas raízes de espécies arbóreas do cerrado chegam a 20 metros de profundidade e exploram grande volume de solo (DE MELO et al., 1998). Provavelmente é devido a esse fator a prevalência da rebrota como mecanismo de estabelecimento dos indivíduos em comparação com a colonização através de plantios ou sementes. A regeneração natural assistida é então o método mais viável ecologicamente (CAVA et al., 2016; SAMPAIO et al., 2007, CORTES, 2012).

Não foi encontrado estudos de recuperação em sistemas campestres. Foi verificado por Costa (2007) que a zonation no gradiente vegetacional entre Cerrado *Strictu Sensu*, Campo Sujo e Vereda na Estação Ecológica de Águas Emendadas em Planaltina – DF é determinado principalmente pelo regime de água em áreas

úmidas, a substituição contínua e gradual de espécies naturalmente se dá de acordo com a umidade do solo. Costa (2007) relatou ainda que a grande utilização de água subterrânea e redução pluviométrica têm causado o abaixamento do lençol freático e com isso proporcionado o avanço da comunidade lenhosa de cerrado sentido restrito em direção a áreas que anteriormente eram veredas, campos de murundus e brejos. Identificou, por exemplo, Campo Limpo Úmido se transformando em Campo Sujo. Percebe-se aí que a alteração no regime hídrico - altura da lâmina de água, frequência, intensidade, rapidez e duração de cheias e vazantes – é fator de manutenção ou uma ameaça a estes ecossistemas e reforça a indicação da regeneração natural como método mais indicado frente às variáveis difíceis de serem mensuradas para escolha assertiva de espécies para plantio ou semeadura.

Analisando casos onde ocorre degradação acentuada do solo outras técnicas que não a regeneração se se apresentam mais indicadas. Por exemplo, nas áreas onde ocorre decadência física do solo. Há necessidade urgente de contenção de processo erosivo? Se sim, deve ser priorizada a semeadura direta, citada por aumentar a densidade de espécies (SAMPAIO et al., 2007; CAVA et al., 2016) o que, em especial, promove mais rápida cobertura do solo e o desenvolvimento de raízes que geram estabilidade ao substrato.

Em plantios ou semeaduras o coroamento de mudas, a roçada entre linhas, a adubação de cobertura e o combate à formiga são fatores que favorecem o sucesso da recuperação (ARAÚJO, 2006; SILVA, 2007; REZENDE, 2004; MELO, 2006).

Além da degradação física o solo também pode ser acometido por decadência química: grande perda de nutrientes, causada tanto pela pecuária quanto pela agricultura, em proporções semelhantes (PRIMAVESI, 1989). Contudo, paralelamente à aparente necessidade de adubação os resultados obtidos pelos autores abaixo revelam cautela ou contradição à usual prática (Quadro 4).

Adicionar mistura de Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), composto orgânico e cal para o tratamento do solo escarificado em uma cascalheira não produziu diferença significativa no desenvolvimento do plantio em comparação com a área não tratada. Algumas espécies de cerrado tiveram seu incremento prejudicado pela adubação química (STARR, 2009) ou não influenciado (ARAÚJO,

2006). O lodo de esgoto tanto aumentou a mortalidade como o incremento em algumas espécies (MELO, 2006).

QUADRO 4: Resumo efeito de tratamentos para os autores consultados.

Adubação / Tratamento	Ambiente	Efeito	Autor/Ano
Lodo de esgoto	Cascalheira / Plantio Cerrado DF	- Não influenciou o desenvolvimento - Aumentou a mortalidade	Araújo (2006)
Lodo de esgoto	Mata de galeria, Mata Seca e Cerrado <i>Strictu Sensu</i> degradados por retirada de cascalho, solo e incêndio. DF	- Aumentou a mortalidade - Incrementou altura e diâmetro mais do que a adubação convencional com ou sem NPK	Melo (2006)
Plantio de estrato herbáceo	Cascalheira / Plantio com herbáceas DF	- Melhor desempenho das mudas sem o extrato herbáceo - Serrapilheira, mais sombreamento, fauna.	Starr (2009)
Escarificação + 100g NPK (4:14:8) + 100g de Calcário dolomítico (90% PRNT) + 30 L Composto orgânico (0,4 mg cm³) + 10g de FTE (micronutrientes)	Cascalheira / Plantio com herbáceas DF	- Influenciou negativamente algumas espécies de Cerrado.	Starr (2009)
Nucleação com espécies herbáceas e arbustivas	Matas drenadas e áreas inundáveis Plantio em antiga pastagem DF	- Não se desenvolveram bem; o bloco foi ocupado por outras nativas e exóticas.	Giotto (2010)
Nucleação com <i>Solanum lycocarpum</i> e poleiros artificiais	Cerrado <i>Strictu Sensu</i> ocupado por braquiária DF	- Aumentou riqueza e abundância nas áreas núcleos. - Cobertura dentro da área de <i>S. lycocarpum</i> permaneceu a mesma se comparada com outras regiões da área estudada.	Passos (2009)
Remoção do <i>Pteridium aquilinum</i> e <i>I. bambusiflorus</i>	Mata de galeria 24 anos de sucessão DF	- Riqueza não alterada - Maior recrutamento de nativas que demandam luz - Eliminação da parte aérea aumentou densidade em 4 vezes	Oliveira (2010)
Roçagem e adubação	Mata de Galeria, Mata Seca e Cerrado sentido restrito ocupado por pastagem. DF	- Para as matas não houve diferença significativa entre os tratamentos. - Roçagem sem adubação	Antezana (2008)

apresentou incremento em diâmetro para algumas espécies

Em áreas degradadas por mineração o solo se torna estéril, possuindo menos relações desarmônicas de competição e provável ausência de regeneração natural (STARR, 2009), nesses casos o plantio ou a semeadura é tido como uma alternativa ecologicamente viável supostamente sendo beneficiada por baixos índices de relações interespecíficas desarmônicas. As capinas frequentes inibiram a sucessão ecológica e regeneração natural no estudo de Starr (2009) em cascalheira e devem, portanto, serem feitas com cautela e observação.

As espécies florestais no geral apresentam crescimento mais rápido quando comparadas com as espécies de Cerrado Strictu Sensu. Por terem um crescimento radicular profundo, investindo em biomassa subterrânea enquanto crescem mais lentamente em altura e diâmetro, as espécies savânicas favorecem a reestruturação do solo mais rapidamente que as florestais (GIOTTO, 2010; SOUTO, 2013; ANTEZANA, 2008). Alguns autores recomendam, então, a heterogeneidade de fitofisionomias na escolha das espécies para favorecer a colonização mais rápida de áreas de cerrado (SOUTO, 2013; ANTEZANA, 2008; SILVA, 2007), o que é viável para os casos onde houve mineração e também onde se objetiva aliar aproveitamento econômico à área.

O esforço não foi eficiente no teste com nucleação através de semeadura de herbáceas e arbustivas em parcelas de fitofisionomias variadas, tendo sido a área ocupada por outras espécies nativas e também exóticas (GIOTTO, 2010). Já a técnica com poleiros artificiais e nucleação com *Solanum lycocarpum* apresentou resultado promissor para facilitar a regeneração (PASSOS, 2009).

A chave para escolha de métodos de restauração florestal elaborada pelo Laboratório de Silvicultura Tropical (LASTROP) da Escola Superior de Agricultura Luíz de Queiroz (ESALQ) recomenda nos casos de degradação intensa do solo que se observe a densidade de indivíduos regenerantes e, caso não haja regeneração visível, agir com descompactação do solo, correção química (calcário, micro e macro nutrientes) mediante análise do solo e valor de referência para cada ecossistema, adição de matéria orgânica para correção química e estrutural, adubação verde. No

entanto essas recomendações denotam o enfoque silvicultural e agrônomo das práticas de restauração, o que pode levar a ações padronizadas e desnecessárias (MARTINS, 2009).

As gramíneas exóticas certamente serão um dos fatores de competição a ser assistido. Na década de 60 e 70 a introdução de novas forrageiras (*Brachiaria*, *Panicum*, *Adropogon* e *Stylozanthos*) se tornou um marco para a degradação do bioma, a partir daí solos de baixa fertilidade passam a ter valor econômico (GIUSTINA, 2013). As pastagens plantadas ocupam cerca de 43% do bioma (MMA, 2015).

As gramíneas e o pastejo provocam graus de declínio químico e compactação do solo. Sampaio et al (2007) estudando um ambiente originalmente de mata seca ocupado por pastagem e abandonado recomendou a aragem, que prejudicou a regeneração natural. No caso ele testou o plantio mecânico, que do mesmo modo atrapalhou a regeneração. Roçagens e capinas, sem necessidade de adubação, foram os métodos mais eficientes de regeneração com ou sem enriquecimento de espécies, no caso de invasão da área com gramíneas exóticas.

As espécies invasoras têm comportamento típico das espécies iniciais e inibem a colonização ou desenvolvimento de nativas. *Pteridium aquilinum* e *Ichnanthus bambusiflorus* são colonizadoras comuns em ambientes de mata após presença de fogo. O *P. aquilinum* tem também um efeito comprovadamente alelopático (OLIVEIRA, 2010).

O manejo dessas espécies projeta bons resultados na assistência da regeneração natural em ambientes de floresta atingidos por incêndio. Ao observar o ambiente de vereda que compõe o Jardim de Maitreya – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – nota-se a presença de um estrato denso de *P. aquilinum* 12 meses passado um grande incêndio.

Outro fator determinante nos processos ecológicos e de recuperação de áreas de Cerrado é a frequência e intensidade do fogo. O fogo provoca mudanças bióticas e abióticas na estrutura e funcionamento das florestas: elimina estrato herbáceo-arbustivo e da regeneração avançada, promove entrada abrupta de grande quantidade de nutrientes no sistema e faz um tipo de seleção onde espécies mais resistentes permanecem vivas ou rebrotam (OLIVEIRA, 2010). Em floresta

tropical foi estimado por Cochrane (2000 apud OLIVEIRA, 2010) uma redução de 40% na quantidade de árvores e 10% da biomassa viva em uma queimada típica. Na segunda queimada, após alguns anos (não determinados), houve também 40% de redução no número de arbóreos, mas isso significou 40% de perda de biomassa.

Esse fato aponta para a necessidade de assistir a regeneração em áreas de mata que tenham sofrido com a presença repetida do fogo, principalmente em veredas, por terem baixa resiliência.

Outro manejo necessário de espécie invasora em áreas de mata é o controle de lianas que crescem em demasia no chamado efeito de borda. Essa situação ocorre em fragmentos florestais e foi observada até 500 metros para dentro de um fragmento de floresta amazônica, porém sendo mais notáveis nos primeiros 35 metros (PRIMACK e RODRIGUES, 2001).

A perturbação em estreitas faixas de florestas de APP inseridas em um 'deserto verde' é típica de um fragmento. A infestação de lianas, a reduzida estatura da mata e a diminuição da cobertura vegetal são percebidos em trechos ao trafegar pela rodovia GO-118 entre os municípios de São João da Aliança e Alto Paraíso, principal acesso sul à APA. Com as alterações do Novo Código Florestal e o avanço da fronteira agrícola na APA esse tende a ser um efeito crescente na APA.

As lianas quando em alta densidade nas bordas dos fragmentos florestais causam morte de árvores por queda ou sufocamento. É uma situação comum e sua colonização massiva é favorecida pela incidência de luz. Não se deve procurar erradicar totalmente essas espécies, pois elas possuem suas funções ecológicas – pólen, néctar e frutos. No entanto elas devem ser cortadas periodicamente e onde a infestação é muito forte recomenda-se plantar pioneiras já com um ou dois metros de altura e monitorá-las com o manejo das lianas (MARTINS, 2009). Ou seja, mesmo no caso em que as APPs hídricas estejam presentes, fatores antrópicos como o fogo e o efeito de borda, podem acelerar os processos de degradação, levando à diminuição e eventual perda dessas áreas, caso não sejam bem manejadas.

A dificuldade de sucesso da maioria dos projetos da mesma forma se deve à falta de manutenção e monitoramento adequado, principalmente por falta de recursos e comprometimento da produção com o tempo e pessoal investido. Assim,

as propriedades que tem tratos mais intensos obtêm melhores resultados (REZENDE, 2004). O estudo de Cava et al. (2006) preconizam que mesmo solos utilizados para agricultura e pecuária durante pelo menos três décadas mantem seu potencial de regeneração natural.

Um importante e negligenciado fator de sucesso nos projetos de restauração se deve também às variáveis socioeconômicas (REZENDE, 2004), não comumente somadas às variáveis técnicas e ambientais. Agregar informações e ações educativas para sensibilização, compreensão e responsabilidade ambiental aumentou o comprometimento com o plantio e o envolvimento da comunidade, intensificando a possibilidade de o produtor realizar os cuidados necessários pós-implantação do projeto de recuperação. A educação ambiental com professores e alunos da rede pública e particular próxima à área de plantio e com os produtores rurais teve como colaboradores os técnicos, a infraestrutura e o patrimônio públicos. Aumentou o número de aderentes ao programa de recuperação ambiental de 14 produtores para 188. Mesmo em um curto período de tempo fez citada diferença de quando se trabalhou somente com a extensão rural. No entanto 40% do total ainda obtiveram um rendimento classificado no estudo como 'muito ruim' (baixas taxas de sobrevivência e crescimento das mudas plantadas) (REZENDE, 2004).

As modificações na paisagem refletem percepções, valores éticos, mitos (GIUSTINA, 2013). A forma como o proprietário ou responsável se relaciona com o ambiente: componentes ideológicos, tecnologia, organização social – estão ligados a um elemento – a cultura. Ela é formulada a partir da atividade prática ou interesse utilitário, é um processo cumulativo. Confere aos seres humanos a capacidade de questionar seus próprios atos e modificá-los (LARAIA, 1999). Ou seja, as estratégias de recuperação devem levar em consideração além do diagnóstico das propriedades a percepção dos produtores (SANTOS et al., 2001) aliada ao monitoramento dos projetos de recuperação em Áreas de Preservação Permanente.

A visão das políticas e ações ambientais em unidades de conservação como fatores que entravam a região se tornar produtiva e rica (MARINHO-FILHO et al., 2010) é um desafio cultural para evitar desmatamento desordenado. Um processo de negociação, apropriação coletiva e reformulação referente às dimensões econômicas, sociais e ambientais dessas áreas deve ser promovido pelo estado em parceria com a sociedade.

3.4 CUSTOS DE RESTAURAÇÃO

A importância de unir a técnica ao contexto político nos faz pensar em custos e eficiência do sistema ou método a ser adotado. Como foi explícito pelo gestor da APA, o estado carece de recursos para promover ações necessárias em relação à preservação das Áreas de Preservação Permanente e da APA em geral. Edis Milaré (2011 apud CARVALHO, 2013) define política como um conjunto de diretrizes voltadas à concretização de um determinado objetivo de determinada sociedade. É necessário que as políticas e programas aliem os recursos da tecnologia às leis para se evitem dispersões, desencontros, contradições e desperdícios de recursos – fatores estes negativos, incompatíveis com o atingir dos objetivos sociais e a manutenção do equilíbrio ecológico. As demandas movimentam o sistema político e administrativo (recursos financeiros, humanos, tecnológicos) para responder ao ambiente social. Evitar desperdício garantindo rentabilidade social e obtenção de melhores resultados atende ao princípio constitucional da eficiência em administração pública (CARVALHO, 2013).

O instrumento que regulamenta as Áreas de Preservação Permanente (BRASIL, 2012) prevê auxílio de créditos e isenção de impostos em compras de insumos para projetos com finalidade de recuperação. Também há a premissa de criação de financiamentos reembolsáveis ou não e apoio técnico para os proprietários ou responsáveis. Parte da receita vinda da cobrança pelo uso da água também pode ser destinado a projetos de recuperação de APP na mesma bacia.

Avaliar os custos de cada técnica como forma de encontrar viabilidade financeira para a regularização dessas áreas é o objetivo dessa seção.

A estimativa de custos para a restauração dos 5.665,42 hectares em déficit de vegetação nativa para as diferentes metodologias está descrita no Quadro 5.

Como cada autor contabilizou diferentes demandas em seus cálculos, os montantes de cada técnica trazem os intervalos entre uma referência e outra. Sampaio et al (2007) embute nos custos do plantio de mudas a coleta de sementes e produção das mudas. Para a regeneração natural assistida colocamos aqui o valor da aragem como parâmetro para assistência do processo.

O método pode ser acelerado através de intervenções – assistências - como descompactação do solo, isolamento da área, construção de terraços (ARAÚJO,

2006), controle de invasoras, enriquecimento com espécies de interesse econômico ou com finalidades de conservação, poleiros artificiais.

QUADRO 5 Estimativa de custo de recuperação das APP na APA por diferentes metodologias.

Método	Plantio de mudas	Semeadura	Regeneração Natural Assistida/ Aragem
Custo por hectare	R\$ 3.300,00 – R\$ 7.702,39	R\$ 2.100,00 - R\$ 3.728,10	R\$ 200,00 - R\$ 372,81
Custo total para área alvo de estudo.	R\$ 18.696.000,00 – R\$ 43.637.274,00	R\$ 11.897.382,00 – R\$ 18.671.813,00	R\$ 1.133.084 – R\$ 2.112.125,00

Fonte de dados para cálculo de custo: Cava et al., (2016) e Sampaio et al., (2007).

Logo o método de regeneração natural assistida é o mais eficiente também economicamente para a restauração do bioma em áreas degradadas de APP. Com economia de mais de 95% em comparação com o método do plantio de mudas e de até 88,7% em comparação com a semeadura esse método deve ser priorizado e adaptado para cada realidade nas formas de assisti-lo.

O cenário para cada município da APA foi calculado com o máximo valor de cada metodologia e os montantes estão no Quadro 6. Esse valor pode variar, como já foi dito, em decorrência da necessidade de assistência, ou de outras metodologias, porém direciona a participação de cada município em uma possível destinação de recursos para regularização na APA.

Sobre a gestão integrada relacionada aos recursos hídricos: o município deve possuir formas de promover a articulação das políticas públicas territoriais; fiscalizar (AITH e ROTHBARTH, 2015). A criação de um fundo estadual ou a busca por financiamentos privados para regularização das APP na APA que estimulem não só a regularização, mas também a compreensão da população acerca da importância dessas áreas pode contribuir também com a lacuna de fiscalização. Esses aportes financeiros devem priorizar ações articuladas entre governo federal (importância da APA como entorno do PNCV), estadual (órgão responsável pela gestão da APA), municipal (patrimônio pessoal e material local) e organizações da

sociedade civil (profissionais) facilitando uma ação dentro das indicativas técnicas e sociais resultantes desse trabalho.

Nesse contexto não custa muito regularizar os passivos de Área de Preservação Permanente na APA, ação indispensável para o objetivo de sustentabilidade.

QUADRO 6 Estimativa de custo de recuperação das APP por município da APA.

Município	Área total de déficit	Plantio de mudas	Semeadura	Regeneração Natural Assistida/ Aragem
Alto Paraíso de Goiás	1.277 ha	R\$ 9.833.873,00	R\$ 4.760.000,00	R\$ 475.978,00
Cavalcante	1.994 ha	R\$ 15.356.101,00	R\$ 7.432.639,00	R\$ 743.264,00
Colinas do Sul	1.491 ha	R\$ 11.480.952,00	R\$ 5.556.995,00	R\$ 555.670,00
Nova Roma	275 ha	R\$ 2.120.700,00	R\$ 1.026.458,00	R\$ 102.646,00
São João da Aliança	503 ha	R\$ 3.870.914,00	R\$ 1.873.594,00	R\$ 187.360,00
Teresina de Goiás	127 ha	R\$ 974.738,00	R\$ 471.792,00	R\$ 47.178,00

Fonte de dados para cálculo dos custos: Cava et al., (2016) e Sampaio et al., (2007).

4 CONCLUSÃO

Ao concretizar a exigência de inscrição de toda e qualquer propriedade ou posse rural no Cadastro Ambiental Rural (CAR), o projeto Promoção do CAR na APA de Pouso Alto (TFCA/FUNBIO/MMA, 2017) possibilitou o conhecimento da situação das Áreas de Preservação Permanentes na APA.

Na APA de Pouso Alto, menos de 5% das APP estão em desconformidade legal, o que é um índice relativamente baixo. Somando um total de 5.665 hectares de déficit, dos quais 98,5% são Áreas de Preservação Permanente hídricas, ou seja, que protegem nascentes e cursos d'água. Essas áreas, que funcionam como corredores ecológicos entre os fragmentos e reservas legais, terão como principais fitofisionomias originais matas de galeria, veredas, formações campestres úmidas, mata seca e cerradão (RIBEIRO e WALTER, 1998, 2001; REZENDE, 2004; LEITE, 2014; FELFILI et al., 2001).

Para todas as fitofisionomias o mais eficaz ecológica e economicamente, de acordo com as bibliografias consultadas, se mostrou ser o método de regeneração natural assistida: capaz de formar mais complexos e adaptados ambientes a longo prazo.

Ademais com um custo estimado em cerca de R\$2.200.000,00, o que representa de 88 a 95% de redução de custos se comparada às técnicas de semeadura e plantio, respectivamente. Essa estimativa deve ser adotada com ressalva, pois há casos onde outras metodologias mais caras possam ser necessárias, como: processos erosivos e áreas de mineração. As necessidades específicas de assistência para facilitar o processo de regeneração devem ser melhor contabilizadas, caso a caso. Nos custos deve ser acrescido um percentual para as variáveis sociais, já que sensibilização e educação ambiental melhoram o desafio de eficiência dos projetos pós-implantação, bem como colaboram para governança e participação social, o que é interessante já que o estado carece de recursos financeiros ou humanos para fiscalizar as Áreas de Preservação Permanentes na APA de Pouso Alto.

Um fundo ou financiamento empresarial para finalidade de recuperação das APP da APA deve trabalhar com variáveis técnicas e sociais. E pode unir as três esferas do governo, sendo o município o principal responsável pela execução do projeto.

Os municípios com maiores déficits são: Cavalcante, Colinas do Sul e Alto Paraíso de Goiás.

As veredas não estão mapeadas e, pouco conhecidas, ficam vulneráveis. Com falta de fiscalização as novas supressões de APP pós CAR estão sujeitas ao não conhecimento pelo poder pública.

Para continuidade desse estudo a recuperação com objetivo de manejo e aproveitamento agroflorestal e as espécies nativas que têm demonstrado melhor desempenho para enriquecimentos e objetivos econômicos complementarão as possibilidades de recuperação das APP.

A restauração das APP na APA de Pouso Alto é compulsório e indispensável para a proteção do ecossistema de Cerrado e dos recursos hídricos, favorecendo a continuidade das atividades produtivas e turísticas na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB´SÁBER, A. N. *Ecossistemas do Brasil*. São Paulo: Metalivros. 2008.
- AITH, F. M. A; ROTHBARTH, R. *O estatuto jurídico das águas no Brasil*. Estudos Avançados. 29 (84). 2005. 163-177.
- ALBUQUERQUE, J.A.M. *A construção do espaço na Chapada dos Veadeiros*. Em: DUARTE, L (org). *Tristes Cerrados. Sociedade e biodiversidade*. Brasília. Paralelo 15, 1998.
- ANTEZANA, F. L. *Crescimento inicial de 15 espécies nativas do bioma Cerrado sob diferentes condições de adubação e roçagem, em Planaltina – DF*. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília. Brasília – DF. 2008.
- ARAÚJO, G. H. M. F. de. *Efeito do manejo sobre a qualidade do substrato e o desenvolvimento de espécies arbóreas do cerrado em uma cascalheira do Distrito Federal*. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília. 2006.
- AMARAL, A. G. *Mudanças estruturais e florísticas do estrato herbáceo-arbustivo em campo sujo e campo limpo úmido na Fazenda Água Limpa – DF após um período de 7 anos*. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2008.
- ANA. Agência Nacional de Águas (Brasil). *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras – Edição Especial*. -- Brasília: ANA, 2015.
- [2018]. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/as-12-regioes-hidrograficas-brasileiras/tocantins-araguaia>>. Acesso em 06.04.2018.
- ANTEZANA, F.L. *Crescimento inicial de 15 espécies nativas do bioma Cerrado sob diferentes condições de adubação e roçagem, em Planaltina – DF*. Dissertação (mestrado). Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal, 2008.
- ARAÚJO, G. H. M. F. *Efeito do manejo sobre a qualidade do substrato e o desenvolvimento de espécies arbóreas do cerrado em uma cascalheira no Distrito Federal*. Universidade de Brasília. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 2006.
- BAIOCCHI, M. de Nazaré. *Kalunga – a sagrada terra*. Rev.Fac.Dir. UFG, v.19-20, n.1, pag.107-120, jan/dez,1995/1996.
- BARBIERI, E. *Biodiversidade: a variedade de vida no planeta Terra*. Instituto de Pesca. APTA. São Paulo-SP. Abril, 2010.

- BENTRAN, P. *História da terra e do homem no Planalto Central: eco-história do Distrito Federal. Do indígena ao colonizador*. Brasília, Editora da Universidade de Brasília, 1994.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006*. Brasília: MMA, 2011.
- *Lei Nº. 12651 de 25 de maio de 2012*.
- Ministério do Meio Ambiente. *PLANAVEG: Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa* / Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Educação. – Brasília, DF: MMA, 2017.
- *Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. PROVEG. Decreto nº 8.972, de 23 de janeiro de 2017*.
- BARTHOLLO, R. S. Jr. *Utilização de indicadores de sustentabilidade na análise de destinos turísticos*. Relatório Técnico Científico - CNPQ. Laboratório de tecnologia e desenvolvimento social. UFRJ, Rio de Janeiro. 2009.
- BRASÍLIA. *Plano de Manejo Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros*. Encarte 1, 2009. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/cerrado/unidades-de-conservacao-cerrado/2081-parna-da-chapada-dos-veadeiros>.
- CARPANEZZI, A. A. *Benefícios imediatos da floresta*. Em: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES EM PROTEÇÃO FLORESTAL, 2000, Curitiba. Anais... Curitiba: 2000.
- CARVALHO, A. A. *A dinâmica de áreas de preservação permanente estipulada pelo Código Florestal*. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2013.
- CASEIRO, R. A. *O Cerradão e o Cerrado Sentido Restrito no Jardim Botânico de Brasília*. Departamento de Botânica. Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2013.
- CAVA, M. G. de B; ISERNHAGEM, I; MENDONÇA, A. H. de; DURIGAN, G. *Comparação de técnicas para restauração de vegetação lenhosa de Cerrado em pastagens abandonadas*. Hoehnea 43(2): 301-315, 2 tab., 2 fig., 2016.
- CENTRO TECNOLÓGICO DE ENGENHARIA (CTE). *Plano de Manejo da APA de Pouso Alto*. Goiânia, GO. 2016.
- CLAVAL, P. *O território na transição da pós-modernidade*. GEOgraphia – Ano 1 – No2 – 1999.

- CORTES, J. M. *Desenvolvimento de espécies nativas do Cerrado a partir de plantio de mudas e da regeneração natural em uma área em processo de recuperação, Planaltina – DF*. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília. Brasília - DF, 2012.
- CORREIA, J. R; HARIDASAN, M; REATTO, A; ÉDER, S. M; WALTER, B. M. T. *Influência de fatores edáficos na distribuição de espécies arbóreas em Matas de Galeria na região do Cerrado: uma revisão*. Em: RIBEIRO, J. F; FONSECA, C. E. L. da; SOUSA-SILVA, J. C. *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 51-78.
- COSTA F.da, A. *Zonação do gradiente vegetacional Cerrado Típico – Campo Sujo – Vereda, na Estação Ecológica de Águas Emendadas, Brasília – DF*. Departamento de Ecologia. Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2007.
- ESALQ/LABORATÓRIO DE SILVICULTURA TROPICAL – LASTROP. *Chave para escolha de métodos de restauração florestal*. [2018]. Disponível em: <http://esalqlastrop.com.br/img/aulas/Chave%20para%20escolha%20de%20m%C3%A9todos%20de%20restaura%C3%A7%C3%A3o%20florestal.pdf>
- FAVRIN, V. G. *As geotecnologias como instrumento de gestão territorial integrada e participativa*. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo. 2009.
- FELFILI, J. M; MENDONÇA, R. C. da; WALTER, B. M. T; JÚNIOR, M. C. da S; NÓBREGA, M. G. G; FAGG, C. W; SEVILHA, A. C; SILVA, M. A. *Flora fanerogâmica das Matas de Galeria e Ciliares do Brasil Central*. Em: Em: RIBEIRO, J. F; FONSECA, C. E. L. da; SOUSA-SILVA, J. C. *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001.
- FELFILI, J.M., REZENDE, A.V. & SILVA JÚNIOR, M.C. *Biogeografia do Bioma Cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros*. Editora da Universidade de Brasília, Brasília. 2007.
- FELFILI, M. C. *Proposição de critérios florísticos, estruturais e de produção para o manejo do cerrado 'sensu strictu' do Brasil Central*. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília. Brasília – DF. 2008.
- FERNANDES, M. L. B e MARQUES, A. R. *Um olhar sobre o universo cultural das comunidades sertanejas do cerrado da chapada das mesas*. Em: JACINTO, R. (org.). *Diálogos (Trans)fronteiriços: Patrimônios, Territórios, Culturas*. 1ª ed. Lisboa: Âncora Editora, 2016. V.1, p.391-412.
- FERREIRA, Lara Cristine Gomes e ALMEIDA, Maria Geralda de. *Usos e conflitos na APA do Pouso Alto (GO): uma abordagem sobre a percepção dos atores locais de Colinas do Sul e Cavalcante*. *Ateliê Geográfico - Goiânia-GO*, v. 8, n. 1, p.215-230, abr/2014.

- FONSECA, C. E. L. da; RIBEIRO, J. F.; SOUZA, C. C. da; REZENDE, R. P.; BALBINO, V. K. *Recuperação da vegetação de Matas de Galeria: estudos de caso no Distrito Federal e entorno*. Em: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. da; SOUSA-SILVA, J. C. *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001.
- FRANCISCO, P. R. M.; RIBEIRO, G. do N.; SILVINO, G. da S.; PEREIRA, F. C.; NETO, J. M. de M.; SILVA, V. M de A. *Geotecnologias aplicadas a estudos ambientais*. Epgraf. Campina Grande – PB. 2018.
- FRANÇOSO, R. D.; BRANDÃO, R.; NOGUEIRA, C. C.; SALMONA, Y. B.; MACHADO, R. B.; COLLI, G. R. *Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado biodiversity hotspot*. Em: *Natureza e Conservação*. 13. 2015. Pag. 35-40.
- GARCIA, Fanuel Nogueira. *Monitoramento das pastagens cultivadas no cerrado goiano a partir de imagens modis índices de vegetação (MOD13Q1)*. Universidade Federal de Goiás, 2012.
- GIOTTO, A.C. *Avaliação do desenvolvimento dos componentes arbóreos e herbáceos na recuperação de áreas degradadas na Bacia do Ribeirão do Gama, Distrito Federal*. Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. 2010.
- GIUSTINA; C. C. D. *Degradação e Conservação do Cerrado: uma história ambiental do estado de Goiás*. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2013.
- GOODLAND, R. *An ecological study of the Cerrado vegetation of South Central Brazil*. Botany Department. Mac Gill University. Montreal – Canadá, 1969.
- GOIÁS. *Decreto n. 5.419, de 7 de maio de 2001. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental – APA de Pouso Alto e dá outras providências*. Diário Oficial do Estado de Goiás. Goiânia, 10 de maio 2001.
- *Lei Nº 18.104, de 18 de julho de 2013. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, institui a nova Política Florestal do Estado de Goiás e dá outras providências*.
- GUIMARÃES, A. J. M.; ARAÚJO, G. M. de; Corrêa, G. F. *Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma Vereda em Uberlândia – MG*. Acta bot. bras. 16(3): 317-329, 2002
- Haidar, R. F. *Fitossociologia, Diversidade e sua Relação com Variáveis Ambientais em Florestas Estacionais do Bioma Cerrado no Planalto Central e Nordeste do Brasil*. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2008.

ICMBIO. [2018] Disponível em:

<<http://www.icmbio.gov.br/parnachapadadosveadeiros/guia-do-visitante.html>>
acesso em 17.04.2018.

INPE. [2018a] Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/index.php?mais=1>>

acesso em 03.08.2018.

----- [2018b] Disponível em:

<<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/dashboard/deforestation/biomes/cerrado/incrementos/#>> acesso em 03.08.2018.

JENKINS, C. N e PIMM, S. L. *Definindo Prioridades de Conservação em um Hotspot de Biodiversidade Global (Defining conservation priorities in a global biodiversity 3 hotspot)*. Em: ROCHA, C. F. D; BERGALLO, H. G; VAN SLUYS, M; ALVES, M. A. S. (Orgs.). *Biologia da Conservação*. Essências. RiMa Editora. São Carlos – SP. 2006.

LAMIM-GUEDES, V; SOARES, NC. *Conceito de Biodiversidade: educação ambiental e percepção de saberes*. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

LARAIA, R. de B. *Cultura, um conceito antropológico*. Jorge Zahar Editor. Rio de Janeiro. 1999.

LEITE, T. V. P. *Sistemas Agroflorestais na recuperação de espaços protegidos por lei (APP e Reserva Legal): estudo de caso do Sítio Geranium – DF*. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília. Brasília – DF. 2014.

LEONARD, E; BONNAL, P; FOYER, J; LEITE, S. P. *A construção normativa do desenvolvimento sustentável nos contextos de sua “tradução em políticas”: uma análise pelas dependências de trajetórias no Brasil e no México*. Em: BONNAL, P e LEITE, S. P. (orgs.) *Análise comparada de políticas agrícolas: uma agenda em transformação*. Mauad X. Rio de Janeiro. 2011. 173-196.

LIMA, L. *Entre cimos nublados uma solidão selvagem. Uma corografia contemporânea da Chapada dos Veadeiros*. Alto Paraíso, Goiás, 2001.

LIMA, W. de P. *Hidrologia florestal aplicada ao manejo de bacias hidrográficas*. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Departamento de Ciências Florestais Piracicaba – São Paulo. Cap. XVI. 2008.

LIMA, P. A. F. *Eficiência de indicadores de restauração ecológica em mata ripária (fase de implantação) no Cerrado, Gama – DF*. Universidade de Brasília. Departamento de Engenharia Florestal. 2014.

MACHADO, R. B; Ramos Neto, M. B; Pereira, P. G. P; Caldas, E. F; Gonçalves, D. A; Santos, N. S; Tabor, K; Steininger, M. *Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro*. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF. 2004.

- MARQUES, R.; SOUZA, L. C. *Matas ciliares e áreas de recarga hídrica*. In: ANDREOLI, C.; CARNEIRO, C. *Gestão integrada de mananciais de abastecimento eutrofizados*. Curitiba: SANEPAR, FINEP. 2005. p. 159-188.
- MARINHO FILHO, J; MACHADO, R. B; HENRIQUES, R. P. B. *Evolução do conhecimento e da conservação do Cerrado brasileiro*. Em: DINIZ, I. R; MARINHO FILHO, J; MACHADO, R. B; CAVALCANTI, R. B. (orgs). *Cerrado: conhecimento quantitativo como subsídio para as ações conservação*. Thesaurus. Brasília. 2010. 13-32.
- MARTINS, S. V. *Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração*. Aprenda Fácil. Viçosa – MG. 2009.
- MAZZETTO, Carlos Eduardo Silva. *Ordenamento territorial no Cerrado brasileiro: da fronteira monocultora a modelos baseados na sociobiodiversidade* Em: *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 19, p. 89--109, jan./jun. Editora UFPR, 2009.
- MELO, V.G. *Uso de espécies nativas do bioma Cerrado na recuperação de área degradada de cerrado sentido restrito, utilizando lodo de esgoto e adubação química*. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília. 2006.
- MELO, J. T. de; SILVA, J. A. da; TORRES, R. A. de A; SILVEIRA, C. E. dos S. da S; CALDAS, L. S. *Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do Cerrado*. Em: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. DE; RIBEIRO, J.F. *Cerrado: ecologia e flora*. Embrapa Cerrados. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 1998. Vol.1.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. *Cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade*. Brasília – DF, 2007.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. *Mapeamento de uso e cobertura do Cerrado: Projeto TerraClass Cerrado 2013*. Mma/sbf. Brasília. MMA. 2015.
- MYERS, N. MITTERMEIER, R. A; MITTERMEIER, C. G; FONSECA, G. A. B da; KENT, J. *Biodiversity hotspot for conservation priorities*. *Nature*, v. 403, pages853–858. February 2000.
- NETTO, C. G. A. M. *A política agrícola brasileira, sua adequação e sua funcionalidade nos vários momentos do desenvolvimento nacional*. Em: BONNAL, P e LEITE, S. P. (orgs.) *Análise comparada de políticas agrícolas: uma agenda em transformação*. Mauad X. Rio de Janeiro. 2011. 221-252.
- NOVAES, P. C; FERREIRA, L. G; DIAS, R. *Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação da Biogeodiversidade no Estado de Goiás*. *Boletim Goiano de Geografia*, 23 (1): 41 - 58, jan./jun. 2003.

- NOVAIS, A. M. *Percepção Ambiental de Moradores da Comunidade Jardim Paraíso, Cáceres-MT: Um Estudo de Caso, (CACERES-MT)*. Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). 2008.
- OLIVEIRA, M. C. *Vinte e quatro anos de sucessão vegetal na Mata de Galeria do córrego Capetinga, na fazenda Água Limpa, Brasília, Brasil*. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2010.
- PASSOS, F. B. *Avaliação de Solanum lycocarpum A. St.- Hil. (Solanaceae) e de poleiros artificiais como facilitadores na restauração de área perturbada de Cerrado sentido restrito*. Departamento de Botânica. Universidade de Brasília. Brasília - DF. 2009.
- PREFEITURA DE CAVALCANTE. [2018]. Disponível em:
<<https://www.cavalcante.go.gov.br/>> acesso em 16.09.2018.
- PRIMACK, R. B; RODRIGUES, E. *Biologia da Conservação*. Londrina – PR, 2001.
- PRIMAVESI, A. *Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais*. Nobel. São Paulo. 1989.
- PROENÇA, C. E; SOARES-SILVA, L. H; RIVERA, V. L; SIMON, M. F; OLIVEIRA, R. C de; SANTOS, I. A; BATISTA, J. A. N; RAMALHO, C. L; MIRANDA, C de J. G; CARDOSO, C. F. R; BARBOZA, M. A; BIANCHETTI, L. de B; GONÇALVES, E. G; SINGER, R. F; GOMES, S. L; SILVA, S. R; MARTINS, R. C; MUNHOZ, C. B. R; CARVALHO, S. F. de. *Regionalização, centros de endemismos e conservação com base em espécies de angiospermas indicadoras da biodiversidade do Cerrado brasileiro*. Em: DINIZ, I. R; MARINHO FILHO, J; MACHADO, R. B; CAVALCANTI, R. B. (orgs). *Cerrado: conhecimento quantitativo como subsídio para as ações conservação*. Thesaurus. Brasília. 2010. 89-148.
- REZENDE, R. P. *Recuperação de matas de galeria em propriedades rurais do Distrito Federal e entorno*. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2004.
- RIBEIRO, J. F. e WALTER, B. M. T. *As Principais Fitofisionomias de Cerrado*. Em: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. DE; RIBEIRO, J.F. *Cerrado: ecologia e flora*. Embrapa Cerrados. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 1998. Vol.1
- *As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado*. Em: RIBEIRO, J. F; FONSECA, C. E. L. da; SOUSA-SILVA, J. C. *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 29-50.
- RICKLEFS, R. E. *A economia da natureza*. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2003.
- RIVERA, V.L; ANDRADE, M. C. de; KALKMANN, D. C; PROENÇA, C. E. B. *As espécies ameaçadas da flora brasileira e o Sistema Nacional de Unidades de*

Conservação (SNUC): uma abordagem preliminar no caso do bioma Cerrado. Em: DINIZ, I. R; MARINHO FILHO, J; MACHADO, R. B; CAVALCANTI, R. B. (orgs). *CERRADO: conhecimento quantitativo como subsídio para as ações conservação.* Thesaurus. Brasília. 2010. 33-88.

ROUX, B. *As transformações da política agrícola comum: o desenvolvimento sustentável levado em conta?* Em: BONNAL, P e LEITE, S. P. (orgs.) *Análise comparada de políticas agrícolas: uma agenda em transformação.* Mauad X. Rio de Janeiro. 2011. 253-278.

SAMPAIO, A. B; HOLL, K. D; SCARIOT, A. *Does restoration enhance regeneration of seasonal deciduous forests in pastures in Central Brazil?* *Restoration Ecology* Vol. 15, No. 3, pp. 462–471 setembro, 2007.

SANTOS, M. *O Retorno do Território.* In: SANTOS, M.; SOUZA, M. A. A. e SILVEIRA, M. L. (Org.). *Território, Globalização e Fragmentação.* São Paulo, Hucitec-ANPUR, p.15-20, 1994.

SANTOS, N. A. dos; HOFFMANN, J; ROOSEVELT, A; CHAVES, F. T; FONSECA, C. E. L. da. *Análise socioeconômica da interação entre a sociedade e a Mata de Galeria: implicações para a formulação de políticas públicas.* Em: RIBEIRO, J. F; FONSECA, C. E. L. da; SOUSA-SILVA, J. C. *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria.* Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001.

SCARIOT, A; SOUSA-SILVA, J. C; FELFILI, J. M. (orgs). *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação.* Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2005. 65-76.

SCHIAVINI, I; RESENDE, J. C. F; AQUINO, F. de G. *Dinâmica de populações de espécies arbóreas em Mata de Galeria e Mata Mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG.* Em: RIBEIRO, J. F; FONSECA, C. E. L. da; SOUSA-SILVA, J. C. *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria.* Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 267-302.

SECIMA. *Termo de referência para elaboração de Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD.* [2018]. Disponível em: <http://www.sqc.goias.gov.br/upload/arquivos/2018-02/termo-de-referencia-para-prad.pdf> (acesso em 20.10.2018).

SEMA-DF. *Plano Recupera Cerrado – Uma avaliação das oportunidades de recomposição para o Distrito Federal.* Aliança Cerrado. 2017.

SILVA JR., M. C. da; FELFILI, J. M; WALTER, B. M. T; NOGUEIRA, P. E; REZENDE, A. V; MORAIS, R. de O; NÓBREGA, M. G. G. *Análise da flora arbórea de Mata de Galeria do Distrito Federal: 21 levantamentos.* Em: RIBEIRO, J. F; FONSECA, C. E. L. da; SOUSA-SILVA, J. C. *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria.* Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 146-194.

- SILVA, J. C. S. *Desenvolvimento inicial de espécies lenhosas, nativas e de uso múltiplo na recuperação de áreas degradadas de cerrado sentido restrito no Distrito Federal*. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)-Universidade de Brasília. Brasília-DF. 2007.
- SILVA, M. S. da; GURGEL, H; LAQUES, A-E; SILVEIRA, B. D; SIQUEIRA, R. V. de. *30 anos de dinâmica espaço-temporal (1984-2015) da região de influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – Goiás*. Revista franco-brasileira de geografia, n35. 2018.
- SIMRPPN. [2018] Disponível em: <<http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/>> acesso em 15/05/2018.
- SOUTO, M. L. da S. *Desenvolvimento inicial de 15 espécies florestais nativas, plantadas ao final do período chuvoso, em uma área degradada por extração e compactação do solo no Distrito Federal*. Brasília – DF, 2013.
- SOUZA, C. D; FELFILI, J. M. *Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil*. Acta Botanica Brasilica, v.20, n.1, 2006.
- STARR, C.R. *Avaliação da sucessão ecológica e do desenvolvimento de árvores em uma lavra de cascalho revegetada do Distrito Federal – DF*. Universidade de Brasília. Departamento de Engenharia Florestal. 2009.
- TAVARES, R. S. de L; ANDRADE, A. G de; COUTINHO, H. L. da C. *Sistemas Agroflorestais como alternativa de áreas degradadas com geração de renda*. Em: Informe Agropecuário. Belo Horizonte. V.24, n.220, p.1-112. 2003.
- TAVARES, M. F; GANDARA, F. B. *O Novo Código Florestal para os pequenos produtores rurais. Estudo de caso no bairro dos Pereiras – Amparo – SP – Cartilha 1*. IPEF. Piracicaba – SP. 2017.
- TFCA, FUNBIO, MMA, [2017]. *Cadastro Ambiental Rural (CAR) na APA de Pouso Alto – GO*. Tropical Forest Conservation Act, Fundo Brasileiro para a Biodiversidade. Disponível em: <https://www.funbio.org.br/programas_e_projetos/acordo-bilateral-tfca/promocao-cadastro-ambiental-rural-car-na-apa-de-pouso-alto-go/#> acesso em 06.11.2018.
- VIEIRA, D. L. M. *Regeneração Natural de Florestas Secas: implicações para a restauração*. Departamento de Ecologia. Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2006.