

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS - UNIEVANGÉLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIEDADE, TECNOLOGIA
E MEIO AMBIENTE

**RECURSOS HÍDRICOS NO CERRADO NUMA PERSPECTIVA DE
PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DAS NASCENTES**

JOÃO ALVES FILHO

Anápolis, 2022

JOÃO ALVES FILHO

**RECURSOS HÍDRICOS NO CERRADO NUMA PERSPECTIVA DE
PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DAS NASCENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente, do Centro Universitário de Anápolis, para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais. Linha de pesquisa Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Itami Campos

Anápolis, 2022

D167

Filho, João Alves.
Recursos Hídricos no Cerrado Numa Perspectiva de Preservação e
Recuperação de Nascentes / João Alves Filho - Anápolis:
Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, 2022.
75 p.; il.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Itami Campos.
Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em
Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente – Centro Universitário de
Anápolis – UniEvangélica, 2022.

1. Cerrado 2. Preservação 3. Recursos Hídricos
I. Campos, Francisco Itami II. Título.

CDU 504

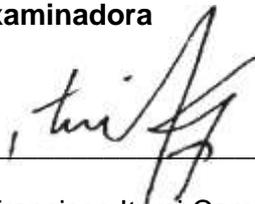
FOLHA DE APROVAÇÃO

RECURSOS HÍDRICOS NO CERRADO NUMA PERSPECTIVA DE PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DAS NASCENTES

João Alves Filho

Dissertação apresentada
ao Programa de Pós-
graduação em Sociedade,
Tecnologia e Meio
Ambiente/ PPG STMA do
Centro Universitário de
Anápolis/
UniEVANGÉLICA como
requisito parcial à
obtenção do grau de
MESTRE.

Banca examinadora



Prof. Dr. Francisco Itami Campos



Profa. Dra. Josana de Castro Peixoto



Profa. Dra. Máisa F. Teixeira

Dedico a minha família e a todos a quem possa interessar.

AGRADECIMENTOS

A Deus, a minha família, ao meu Orientador, aos professores, e demais pessoas envolvidas no PPG STMA da UniEvangélica.

RESUMO

O Cerrado é o segundo maior Bioma da América do Sul, contudo, sua grandeza territorial e biodiversidade, não foi capaz de despertar no constituinte de 1988 sua importância como parte essencial do ecossistema brasileiro, a exemplo do que ocorreu com a Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Carmo, Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costa Costeira, estes, elevados pelo legislador Constituinte à condição de Patrimônio Nacional. O Cerrado é dotado de vasta biodiversidade, sua vegetação é formada por diversas fitofisionomias e incontáveis espécies de animais e insetos. É fonte de inúmeras nascentes, e considerado o “Berço das Águas do Brasil”. É de vital importância para a recarga hídrica das bacias hidrográficas do Brasil e das Sul-americanas. Apresenta duas estações bastante definidas, com a incidência do clima sazonal. Seu solo tem características de acidez e poucos nutrientes. Seu solo em alto teor de acidez. A calagem diminui sua acidez e possibilita a agricultura. A agropecuária e o agronegócio comprometeram a profusão e a biodiversidade do Cerrado. O desmatamento do Cerrado tem alterado os ecossistemas, o funcionamento dos ciclos vitais, e impede a habilidade regenerativa natural, a despeito da resistência de suas espécies. O Cerrado é único bioma brasileiro entre os 25 hotspots com maior biodiversidade do mundo. Sua desflorestação ameaça a disponibilidade de água não só na região, mas em todo território nacional e Países do Sul das América. A escassez de água compromete: o clima, a vida humana, animal, vegetal, o sistema hidroelétrico, a produção de alimentos, etc... A preservação e recuperação das matas ciliares e das nascentes quer seja, pela regeneração natural da vegetação, ou plantio de espécies nativas, mostra-se instrumentos eficazes no equilíbrio ecológico. As Unidades de Conservação, embora poucas no bioma Cerrado, tem contribuído sobremaneira para sobrevivência de muitas espécies inclusive algumas endêmicas. Exemplo: “Parque Nacional Chapada dos Veadeiros”. Programas de revitalização e recuperação tem sido empregado na busca de soluções para amenizar os efeitos de desmatamentos ilegais. A revitalização das nascentes do rio Araguaia, e trabalhos realizados do Meia Ponte, são exemplos disse. O “Programa Produtor e Águas”, “Ser Natureza” desenvolvido em diversas bacias hidrográficas tem apresentado resultados satisfatórios e merecem destaque por suas iniciativas.

Palavras-chave: cerrado; preservação; recursos hídricos.

ABSTRACT

The Cerrado is the second largest Biome in South America, however, its territorial magnitude and biodiversity was not able to awaken its importance in the 1988 constitution as an essential part of the Brazilian ecosystem, as happened with the Brazilian Amazon Forest, the Atlantic Forest, Serra do Carmo, Pantanal Mato-Grossense and the Coastal Coast Zone, which were elevated by the Constituent legislator to the status of National Heritage. The Cerrado is endowed with vast biodiversity, its vegetation is formed by diverse phytophysiognomies and countless species of animals and insects. It is the source of numerous springs, and considered the “Cradle of the Waters of Brazil”. It is of vital importance for the water recharge of the hydrographic basins of Brazil and South America. It has two well-defined seasons, with the incidence of seasonal weather. Its soil has characteristics of acidity and few nutrients. Its soil in high acidity content. Liming reduces its acidity and makes agriculture possible. Agriculture and agribusiness have compromised the profusion and biodiversity of the Cerrado. Deforestation of the Cerrado has altered ecosystems, the functioning of life cycles, and impedes the natural regenerative ability, despite the resistance of its species. The Cerrado is the only Brazilian biome among the 25 hotspots with the greatest biodiversity in the world. Its deforestation threatens the availability of water not only in the region, but in the entire national territory and countries of South America. The scarcity of water compromises: the climate, human, animal, plant life, the hydroelectric system, food production, etc... planting native species, proves to be effective instruments in ecological balance. The Conservation Units, although few in the Cerrado biome, have contributed greatly to the survival of many species, including some endemic ones. Example: “Chapada dos Veadeiros National Park”. Revitalization and recovery programs have been used in the search for solutions to mitigate the effects

of illegal deforestation. The revitalization of the sources of the Araguaia River, and works carried out on the Meia Ponte, are examples, he said. The “Producer and Water Program”, “Ser Natureza” developed in several hydrographic basins has presented satisfactory results and deserves to be highlighted for its initiatives.

Keywords: cerrado; preservation;, water resources

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Mapa de Localização do Cerrado14
- Figura 2: Incrementos de desmatamento do Cerrado - Estados17
- Figura 3: Incrementos de Desmatamento - Cerrado - Estados18
- Figura 4: Desmatamento em Vegetação Primária e Secundária20
- Figura 5: Alguns fatores que levam á degradação de nascentes, que devem ser evitados23
- Figura 6: Nascentes de Água do Bioma34
- Figura 7: Municípios Integrantes da Bacia do Rio Meia Ponte37
- Figura 8: Municípios atendidos pelo Projeto Ser Natureza em Recuperação de APP48

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

ANA	Agencia Nacional das guas
APP	áreas de Preservao Permanente
APA	rea de Proteo Ambiental
CAEJ	Coordenadoria de Apoio  Atuao Extrajudicial
CAOMA	Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente
CAR	Cadastro Ambiental
CF	Constituio Federal
CNJ	Conselho Nacional de Justia
CNMP	Conselho Nacional do Ministério Público
DEMA	Delegacia Estadual de Repressão a Crimes Contra o Meio Ambiente
DF	Distrito Federal
EMATER-DF	Empresa de Assistncia Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GT	Grupo de Trabalho
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservao da Biodiversidade
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MG	Minas Gerais
MPGO	Ministério Público do Estado de Goiás
MS	Mandado de Segurana
ONGs	Organizaoes não Governamentais
PCHs	Pequenas Centrais Hidrelétricas
PDL	Projeto de Decreto Legislativo
PL	Projeto de Lei
PNCV	Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PRA	Programa de Recuperao Ambiental
PSA	Programa de Servios Ambientais
SANEAGO	Servios de Saneamento Básico no Estado de Goiás
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente do DF
SEMAD	Secretaria do Meio Ambiente de GO
SIG	Sistema de Informaoes Geográficas
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SNGRH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
STF	Supremo Tribunal Federal
UGP	Unidade Gestora do Projeto
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UPGRH	Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
2. DO CERRADO E DAS NASCENTES	13
2.1 CERRADO	13
2.1.1 Degradação do Cerrado	15
2.1.2 Atuação das Nascentes no Cerrado	22
2.2 RECURSOS HÍDRICOS	24
2.2.1 Lei 9.433/97 que Estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos	24
2.3 MATAS CILIARES	27
2.4 NASCENTES	29
2.4.1 Nascentes em Zonas Rurais e Urbanas	31
2.4.2 Nascentes em Áreas de Preservação Permanente	32
2.4.3 Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros	34
2.4.4 Rio Meia Ponte	37
2.4.5 Programa Juntos Pelo Araguaia	39
2.4.6 Produtor de Água	41
2.4.6 Projeto Ser Natureza	45
3. METODOLOGIA DO CONHECIMENTO	49
4. PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DAS NASCENTES	51
4.1 PRESERVAÇÃO DAS NASCENTES	51
4.2 RECUPERAÇÃO DAS NASCENTES	52
4.3 MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO DAS NASCENTES	54
4.3.1 Regeneração Natural de Vegetação Nativa	55
4.3.2 Plantios de Espécies Nativas	56
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Travassos (2001, apud, MORIN, 1995, p. 6):

A consciência ecológica levanta-nos um problema duma profundidade e duma vastidão extraordinárias. Temos de defrontar ao mesmo tempo o problema da Vida no planeta Terra, o problema da sociedade moderna e o problema do destino do Homem. Isto obriga-nos a repor em questão a própria orientação da civilização ocidental. Na aurora do terceiro milênio, é preciso compreender que revolucionar, desenvolver, inventar, sobreviver, viver, anda tudo inseparavelmente ligado.

A questão ambiental é tema bastante discutido na atualidade. A conferência de Estocolmo realizada entre os dias 5 a 16 de julho de 1972, reuniu 113 países e é considerada o grande marco de preocupações com as questões ambientais a nível global. Vinte anos depois daquela conferência realizou-se no Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, a segunda grande conferência, denominada Rio-92, que a exemplo da de Estocolmo, contou com a participação de vários países e estabeleceu-se objetivos e metas a serem alcançadas com vista a melhoria do meio ambiente no Planeta Terra.

O aparato legislativo brasileiro, com vista a proteção ambiental começa a partir de 1934, em face da expansão cafeeira, cuja preocupação resultou na criação do primeiro Código Florestal, objeto do (Decreto 23.793 de 23/01/1934) do então presidente da República Getúlio Vargas, cuja execução competia ao Conselho Florestal Federal e ao Ministério da Agricultura, que obrigava os donos de terras a manterem 25% da área de seus imóveis rurais com a cobertura de mata original, era a chamada quarta parte, e vigorou até 1965, quando entra em vigor da Lei 4.771/65, que criou o Código Florestal Brasileiro. A Lei 6.938/81, sancionada em 31/08/1981, estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, com objetivo de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia a vida, o desenvolvimento socioeconômico, a segurança nacional e proteção da dignidade da vida humana. A Constituição Brasileira de 1988 não deixou de incluir no seu texto a preocupação com o Meio Ambiente, tratando do assunto mais precisamente no artigo 225.

A Política Nacional do Recursos Hídricos instituída pela Lei nº. 9.433 de 08 de janeiro de 1997, dentre seus objetivos visa assegurar disponibilidade de água em

padrões de qualidade a todos. A Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, considerada mais um importante passo com vista a preservação do Meio Ambiente; O Plano Nacional dos Recursos Hídricos de 2006, tem por objetivo orientar a implementação da Política Nacional do Recursos Hídricos (PNRH) e da atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007, estabelece diretrizes para o saneamento básico e cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; A lei 12.651/2012 conhecida como novo Código Florestal Brasileiro veio estabelecer normas gerais sobre a proteção da vegetação nativa, áreas de preservação permanente, reserva legal e de uso restrito.

Não obstante, nem todas leis, decretos e portaria, estejam relacionados diretamente ao tema central deste trabalho, na realidade todos estão interligados em face do mesmo objetivo, qual seja, a preocupação com a qualidade de vida e meio ambiente.

Objetivo geral deste trabalho é conhecer o Cerrado através da literatura existente numa perspectiva de conservação de suas nascentes.

Objetivo específico, buscar compreender o processo de preservação e recuperação das nascentes no Cerrado através dos instrumentos e normas legais já existentes.

A vista disso diversas pesquisas literária e documental foram realizadas, as quais levaram a percepção de que é possível conciliar desenvolvimento econômico e social de modo sustentável, sem comprometer ainda mais o meio ambiente e com reais possibilidades de recuperação de áreas degradadas, e com baixo custo econômico.

Também se mostrou viável a preservação e recuperação das nascentes degradadas em face de ações antrópicas, em face de trabalhos já realizados em diversas áreas do bioma Cerrado.

Justifica-se o tema proposto pela importância da conservação do bioma cerrado, para preservação do sistema em si, bem assim, para o futuro da sociedade, que a partir da Conferência de Estocolmo realizada entre 5 e 16 de julho de 1972, considerada o marco mundial de preocupação com as questões ambientais, dentre os diversos objetivos propostos, destaca-se a preocupação mundial com Meio Ambiente, de tal sorte que seja capaz de atender as necessidades desta e das futuras gerações. Neste compasso, a apresentação do cerrado e seus recursos hídricos mostra-se importante para fins de preservação deste bioma.

A metodologia utilizada é a pesquisa bibliográfica descritiva. A primeira ocorre pelas referências teóricas que foram publicadas tanto em artigos, livros, dissertações e sites governamentais e de organização não governamentais para o conhecimento e análise do assunto que é o Recursos Hídricos no Cerrado Numa Perspectiva de Preservação e Recuperação das Nascentes. O segundo ocorre pela observação dos dados colhidos da realidade do Cerrado sem a sua manipulação, assim por dados colhidos pelas organizações governamentais e não governamentais.

2. DO CERRADO E DAS NASCENTES

1. CERRADO

Conforme estudos de diferentes autores há diversas definições para o Cerrado, além de várias hipóteses de sua origem. Para uma parte a sua existência está ligada às condições climáticas inerentes da região que está incorporada; já para outros a vegetação típica do Cerrado é decorre do fogo que afeta o bioma, ou do tipo do solo, pois é rico em alumínio. O que predomina quanto a origem é que se resulta da soma destes fatores. Para Carvalho, J. X. (2009, apud RIGONATO, 2005) o cerrado tem seu destaque pelas extensas áreas e pela sua heterogeneidade vegetal, sendo que grande parte é desconhecida pela comunidade científica uma posição destacada não só pelas suas extensas áreas como também pela sua heterogeneidade vegetal.

Batalha (2011, apud COUTINHO, 2006, p. 18 - 19), traz alguns pontos como que nos domínios fitogeográficos há vários biomas. Em um trabalho anterior, (Coutinho 2006, p. 19) afirma que o cerrado seria “um complexo de biomas, distribuídos em mosaico”. Assim o cerrado sensu lato não deve ser conceituado com um único bioma, e sim por um conjunto de três biomas, que são o campo limpo (os campos tropicais), cerradão (as florestas estacionais) e as fisionomias intermediárias (as savanas).

A localização do cerrado é apresentada no Mapa a seguir:

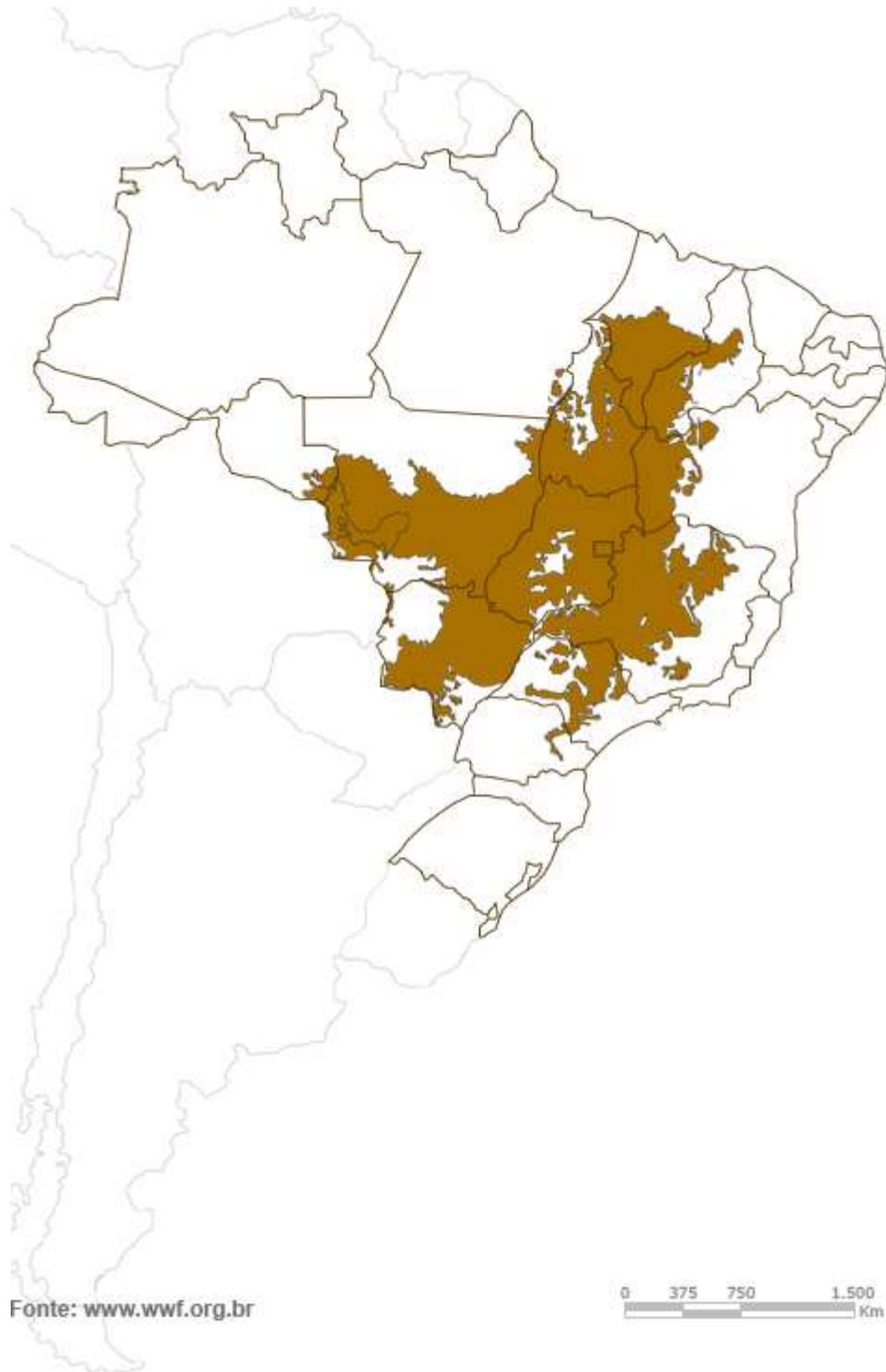


Figura 1: Mapa de Localização do Cerrado

Fonte:

<

A figura 01 apresenta o segundo maior bioma encontrado na América do Sul que é o cerrado, ele abrange uma área de 2.036,448 km², o que em porcentagem corresponde a 22% do território nacional. O cerrado tem área contínua entre os estados como o de Goiás, do Tocantins, Mato Grosso, do Mato Grosso do Sul, de Minas de Gerais, da Bahia, do Maranhão, do Piauí, de Rondônia, do Paraná, de São Paulo e do Distrito Federal, ocupando ainda os enclaves do Amapá, do Amazonas e de Roraima. As bacias hidrográficas da América do Sul, como a Amazônica/Tocantins, a São Francisco e a Prata, tem suas nascentes nesse espaço territorial, logo observa-se um alto potencial aquífero e beneficia a biodiversidade, desse espaço. O cerrado é o que mais sofre com as ações do homem, sofrendo uma exploração predatória voraz de seu material lenhoso para que se produza carvão (Ministério do Meio Ambiente, 2021).

Levando em consideração a escala regional, os climas com maior frequência no “Cerrado são os Tropicais Megatérmico e o Mesotérmico”, com temperatura que varia de 22-23° C. Com temperaturas máximas absolutas que chegam a mais de 40°C, já as mínimas absolutas são bem variáveis, com temperatura podendo chegar abaixo de zero, nos meses de maio, junho e julho. As geadas no Cerrado, tem ocorrência na porção meridional e nas áreas elevadas. A precipitação média anual, de um modo geral, é por volta de 1200 e 1800 mm, com uma precipitação média mensal estático, predominando nos meses das estações de primavera e verão, tratando-se da estação chuvosa. Já a estação seca apresenta-se com duração de 3 a 5 meses, com umidade do ar podendo aproximar-se até 15% (SETTE, 2005).

Klink e Machado (2005, p. 148) trazem que:

O clima dessa região é estacional, onde um período chuvoso, que dura de outubro a março, é seguido por um período seco, de abril a setembro. A precipitação média anual é de 1.500mm e as temperaturas são geralmente amenas ao longo dos anos, entre 22°C e 27°C em média.

1. Degradação do Cerrado

O Decreto Federal 97.632/89 conceitua a degradação ambiental como sendo “processos resultantes de danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade produtiva dos recursos naturais”. Já a Instrução Normativa do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

(ICMBIO) nº 11, de 2014, em seu art. 2º, IV, diz que a área degradada é “aquela impossibilitada de retornar por uma trajetória natural a um ecossistema que se assemelhe ao estado inicial, dificilmente sendo restaurada, apenas recuperada”.

A degradação no Brasil de seus recursos naturais vem alcançando níveis cada vez mais críticos, agravando a qualidade do meio ambiente, assim como para a saúde humana e animal e com a infraestrutura, gerando uma diminuição dos recursos, quanto sua disponibilidade e qualidade (SILVA; ALMEIDA, 2021, apud, ARES, 2006). O crescimento econômico e o uso das terras são prejudicados pela falta de um planejamento racional que tenha por alicerce o aprendizado dos recursos naturais (SILVA; ALMEIDA, 2021, apud, CHAVES et al., 2010). Com isso, uma das consequências é o crescimento de cidades que abraçam os rios, e que ao longo desse processo acabam por destruí-los, tendo como fatores a poluição, o assoreamento, tendo seus cursos desviados e com suas matas ciliares destruídas (SILVA; ALMEIDA, 2021, apud, ASSAD, 2013).

A exploração do cerrado, e conseqüente degradação, intensificou-se na década de 1960, quando houve a política de ocupação territorial e com o incentivo à agropecuária, acabou por resultar numa degradação de 70% da formação natural do cerrado (CAIXETA; CAMPOS; CASTRO, 2021 apud, SIQUEIRA, 2012).

O cerrado tem sua relevância tanto ambiental, econômica e social. A degradação que vem sendo feita no cerrado é alarmante, pois o coloca no rumo de sua destruição. Com o uso de ferramentas e tecnologias, é possível obter os dados de onde estão desmatando com exatidão, até mesmo seus atores, vetores, além de quais cadeias produtivas e, por fim, quem está comprando. Na realidade o que falta é ação. (COSTA, 2020, apud, CARNEIRO; COSTA, 2016). Há um processo acelerado de degradação ambiental no cerrado, ocorrendo pela exploração agropecuária, o que tem transformado a sua representação, acarretando em demasia de desmatamento, de compactação do solo, de erosão, de assoreamento de rios, de contaminação da água subterrânea e de perda de biodiversidade, sendo que todo o ecossistema sofre com isso (COSTA, 2020, apud, CUNHA et al., 2008).

A destruição do cerrado produz a redução da perda e cobertura vegetal, afeta diretamente o clima, causando mudanças na temperatura, na precipitação das chuvas, e conseqüentemente na quantidade de água nas diversas regiões do País. É necessário que haja uma implementação de políticas de conservação mais robustas e de ações conjuntas

dos governos federal, estadual e municipal, e de parcerias com entidades da sociedade civil e do setor privado, para a preservação do Cerrado. Pois sua vegetação nativa, é responsável em levar a água para os aquíferos, suas raízes profundas, são maiores que a copa, e absorvem a água da chuva, depositando-as nas reservas subterrâneas, de acordo com pesquisadores ambientais (TORKANIA, 2015).

Desde 2000 a área desmatada é discretizada, em bienal no período correspondente de 2000 a 2012, passando para anual a partir de 2013 a 2020. O mapeamento é feito por satélite Landsat ou similares, que marcam e calculam o desmatamento em áreas maiores que 1 hectare. Uma análise das taxas anuais de desmatamento é realizada pelo Instituto Nacional de Pesquisa e Estatística (INPE), as figuras a seguir apresentam os incrementos de desmatamento do Cerrado - Estados:

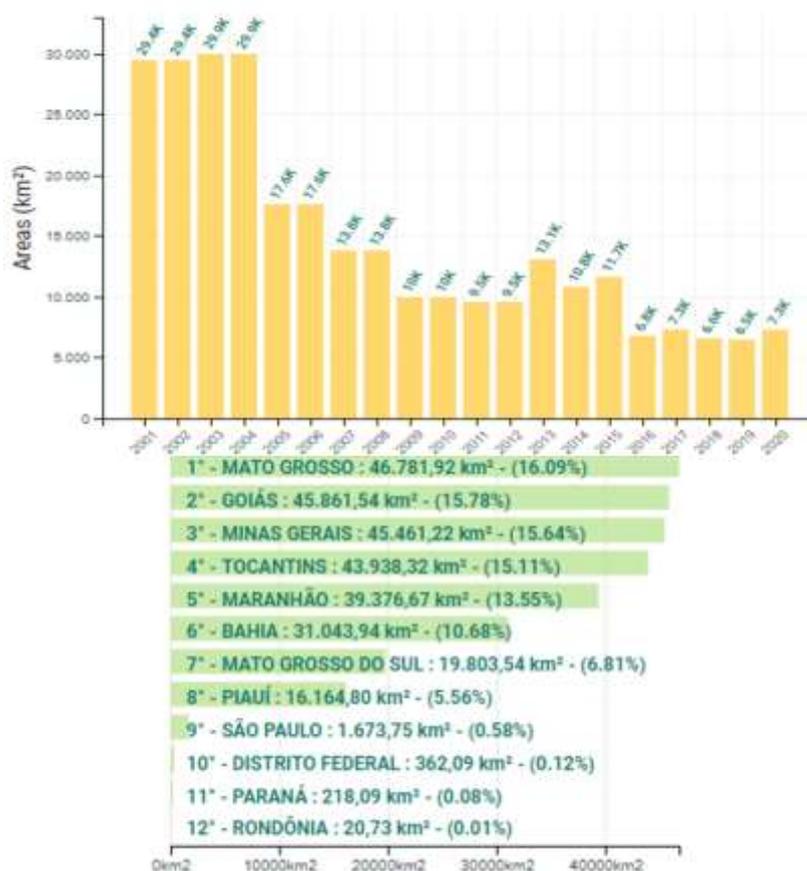


Figura 2: Incrementos de desmatamento do Cerrado - Estados

Fonte: <<http://terrabrazilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/cerrado/increments>>

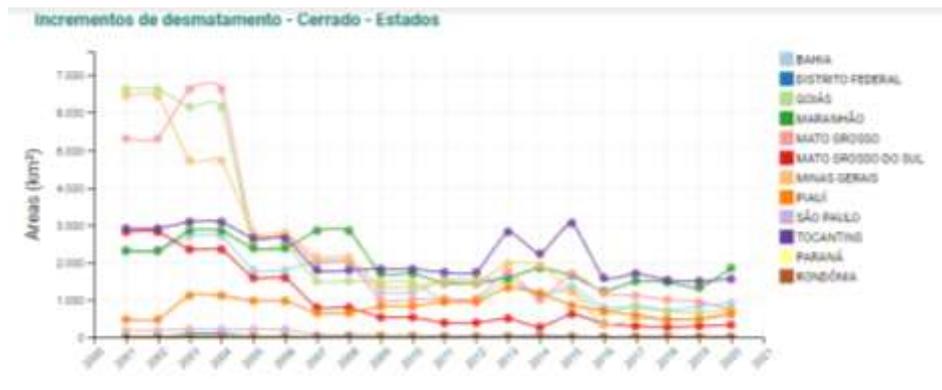


Figura 3: Incrementos de Desmatamento - Cerrado - Estados

Fonte: <<http://terrabrazilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/cerrado/increments>>

Os dados apresentados nas figuras 2 e 3, foram obtidos no portal TerraBrasilis – Programa de monitoramento do desmatamento da floresta amazônica brasileira via satélite, que se trata de uma plataforma web que foi desenvolvida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais visando o acesso, a consulta, a análise e a disseminação dos dados geográficos gerados para os projetos que visam o monitoramento da vegetação nativa. Os incrementos aqui são os acréscimos do desmatamento. Os dados apresentados tem atualização de 21/05/2021. No gráfico da figura 2, tem as áreas desmatadas pelo ano, que geram um gráfico contendo os incrementos consolidados do desmatamento, observa que o desmatamento em 2001 é bem alto quando somado todos os estados, porém o maior registro ocorre nos anos de 2003 e 2004, a partir daí há uma queda gradual dos incrementos consolidados, que é vista a partir de 2005 a 2012, com uma alta no ano seguinte, seguindo de uma queda e alta, já em 2019 é a menor queda, porém observa-se uma oscilação de 2012 a 2020, entre uma frequência de queda e alta.

A figura 2 tem a porcentagem de incrementos de desmatamento acumulado de cada estado brasileiro, quando observado o cerrado, os estados com maiores acúmulos de incrementos é o de Mato Grosso com 16,09%, seguido pelo Goiás e quase junto pelo de Minas Gerais, além do Tocantins, Maranhão e Bahia, estes estados tem uma margem superior a 10% de incrementos. Uma porcentagem menor de incrementos é observada nos estados de Mato Grosso do Sul, Piauí, São Paulo, Distrito Federal, Paraná e Rondônia, estes apresentam um incremento a partir de 6,81%, já o último incremento consta uma margem de 0,01%.

A figura 3 traz o gráfico de áreas (km²) por ano, aqui observa-se os incrementos de cada estado. Daí observa-se que o estado de Goiás no início apresenta uma área desmatada aproximando de 7.000 km², seguindo de uma pequena queda no ano de 2003, observando uma queda alta a partir de 2005, seguindo assim de pequenas altas e quedas. Minas Gerais era em 2001 o segundo com maior incremento, em 2003 teve uma queda considerável, e em 2005 ainda outra queda maior seguindo a partir daí de algumas quedas e altas, porém desde sua maior queda em 2016, tem ocorrido um aumento pequeno nos incrementos. Mato Grosso apresentava uma área próxima de 5.000 km² em 2001, porém em 2003 ocorreu um incremento alto aproximando de 7.000 km², em 2005 ficou próximo de 3.000 km², seguindo de pequenas quedas e altas, até fica em queda desde 2015. Rondônia diferente dos outros estados mantém uma certa constância com relação aos incrementos.

Através do portal MAPBIOMAS, que é o Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil, que é uma iniciativa que engloba uma rede colaborativa com especialistas em biomas, em usos da terra, em sensoriamento remoto, pelo Sistema de Informações Geográficas (SIG) e em ciência de computação, com dados da plataforma Google Earth Engine, que gera mapas anuais correspondendo ao uso e a cobertura da terra do Brasil. No 6 MAPBIOMAS, foi apresentado os seguintes dados a respeito do desmatamento do bioma cerrado:

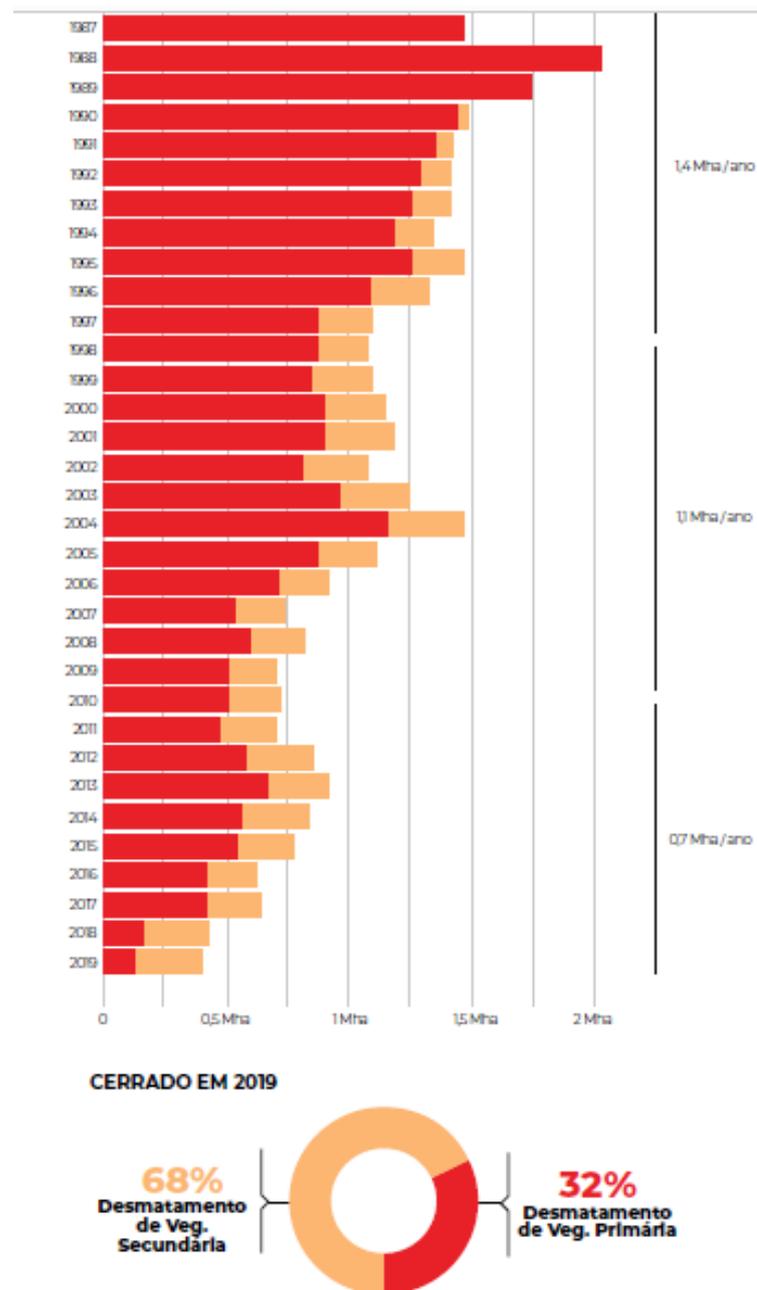


Figura 4: Desmatamento em Vegetação Primária e Secundária

Fonte: MAPBIOMAS, 2021

A figura 4 apresenta o desmatamento em vegetação primária e secundária do cerrado brasileiro, de 1987 a 2019. Quando observa os dados o desmatamento da vegetação secundária é bem inferior ao da vegetação primária, nos anos de 1987 a 1989, já a partir de 1990 o desmatamento da vegetação secundária apresenta uma alta significativa e apesar da diminuição apresenta-se sempre maior que o desmatamento da vegetação primária do cerrado, o que fica evidente ao juntar os dados, é que o

desmatamento de vegetação secundária corresponde a 68% contra 32% do desmatamento da vegetação primária.

Segundo Ferreira (2020, apud, NASCIMENTO, 2001, p. 33) o Cerrado é adaptado ao fogo, porém pode sofrer tanto com o aumento e como pela supressão dele, afirmando que “em diversas situações e em biótipos específicos dentro do bioma Cerrado, o fogo é uma das variáveis ocorrentes que fazem com que as características específicas daquele biótipo se mantenham”. Portanto o grande problema das queimadas é quando utilizadas para abrir áreas para a agropecuária, que atinge grandes áreas. Estudos apresentados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2017) mostram que quando as queimadas são feitas em um período menor a que dois anos, em certa área do Cerrado, existe uma constância da biomassa de herbáceas e gramíneas, porém se o intervalo do tempo for curto, não se permite a recuperação desses e do retorno do carbono lançado pela queimada.

Meister (2017) em seu estudo listou 28 impactos que o Cerrado sofre em suas nascentes, sendo:

- 1) Atividades agrícolas próximas as nascentes;
- 2) Desmatamento: quando houve constatação dessa atividade;
- 3) Resíduos Sólidos: presença de lixo ou qualquer tipo de resíduos sólidos nas nascentes ou próximas a essas;
- 4) Presença de urbanização: presença de vestígios humanos como obras de construção civis, estradas, moradias, entre outras;
- 5) Salinização do solo;
- 6) Rebaixamento do lençol freático;
- 7) Presença de espécies exóticas: quando há presença de espécies animais ou vegetais exóticos no local, como pastagens e/ou eucaliptos;
- 8) Acesso de animais de atividade pecuária nas nascentes, como o gado, suínos ou galinhas;
- 9) Erosão;
- 10) Assoreamento nas nascentes;
- 11) Uso para consumo humano: quando há presença de uso aparente ou confirmada da água da fonte, como captação da água, incluído a utilização para hortas;
- 12) Compactação do solo: pelo pisoteamento do gado ou presença de máquinas agrícolas muito próximas a cabeceira;
- 13) Contaminação de nascentes: quando há presença de produtos químicos, ou aspectos que evidenciem contaminação, como óleos e espumas;
- 14) Soterramento de nascentes: quando ocorre obstrução das nascentes decorrentes de agentes antrópicos;
- 15) Queimadas
- 16) Presença de coliformes termotolerantes ou outros micro-organismos;
- 17) Descaracterização da mata ciliar: quando não consegue obter qual atividade foi responsável pela degradação das matas ciliares, mas a área encontra-se alterada;
- 18) Presença

de esgoto doméstico nas nascentes; 19) Agrotóxicos e fertilizantes detectados nas nascentes; 20) Outras atividades: aquelas que não envolvem atividades, como lavar roupas; 21) Presença de garimpos; 22) Turismo e recreação sem controle próximo as nascentes; 23) Cultura de subsistências próxima as nascentes; 24) Presença de algas macrófitas na superfície da água; 25) Nascentes secas: quando a recarga do lençol freático é prejudicada, e a vazão é interrompida, constatando a “morte” da nascente; 26) Alteração da vazão da água das nascentes: quando a vazão da nascentes continua, porém há a utilização de canos, bombas ou barragens para contenção da água ou desvios dos corpos hídricos; 27) Presença de material orgânico detectado na nascentes; 28) Alteração nos parâmetros físicos da água.

2. Atuação das Nascentes no Cerrado

O Cerrado tem uma importância hídrica, pois carrega os termos de “Berço das Águas” e de “Guarda-Chuva”. O “efeito guarda-chuva” se deve ao fato das nascentes, situarem nas áreas altas do Cerrado, assim nutrindo os cursos d’água de várias áreas, além de ser de suma relevância para rede hídrica local e regional (MORAIS et al., 2019, apud, LIMA; SILVA, 2008a).

Segundo Pádua (2005, p. 01):

Parece que o bioma faz jus ao significado da palavra de tão pouco conhecido que é. Cerrado, para os ambientalistas e para a ciência, significa o segundo maior bioma em tamanho do país, ocupando 25% da nossa extensão territorial e abrigando uma enorme biodiversidade, além de ser berço de muitas nascentes.

Ocorre que as nascentes intermitentes, com a variação sazonal na frequência das chuvas, secam, frequentemente, não só elas mais também alguns rios do Cerrado, devido à baixa dos lenções freáticos, que retoma com o período das chuvas. Depois de uma seca prolongada no Cerrado a vegetação e solos da bacia captam as primeiras chuvas, ou seja, não há uma incorporação imediata nos cursos d’água, é somente com as demais chuvas que tendem a aumentar a vazão dos rios. As nascentes intermitentes são relevantes para o Cerrado em termos de disponibilidade hídrica. Os solos hidromórficos presentes no Cerrado, como nas áreas alagadas (mata de galeria e os campos de murundus) e perto de corpos hídricos (rios e nascentes) tem uma associação “ao

afloramento do lençol freático, com relevos geralmente de planos a suave ondulados” (MEISTER, 2017, apud, FONSECA, 2005, p. 420).

A exploração desordenada dos recursos hídricos, pelo ser humano, é causa de grandes ameaças ao mesmo, essa exploração chega a afetar as nascentes dos corpos d’água, que se trata do local que é visto a origem da água por afloramento do lençol freático. A importância das nascentes se dá por elas serem responsáveis por qualquer curso de água, sendo responsável ainda pela formação e manutenção das bacias hidrográficas. A nascente precisa de formações florestais ao seu redor para existir, que são as matas ciliares, ou também conhecida de mata de galeria, que tem função de compor um obstáculo físico que protege a nascente do contágio por sedimentos, resíduos agrícolas e pisoteamento de animais (MOREIRA et al., 2019, apud, RESENDE et al., 2009).

A diminuição da capacidade do solo de infiltrar a água da chuva, pela superfície ou até da diminuição destas, levam a secar as nascentes. A figura 05 abaixo traz alguns fatores que levam a degradação de nascentes, que devem ser evitados.



Figura 5: Alguns fatores que levam à degradação de nascentes, que devem ser evitados

Fonte: EMBRAPA, 2017

EMBRAPA (2017) com a figura 05 aborda de maneira fotográfica os principais fatores que auxiliam no secamento e na degradação das nascentes quando as nascentes estão próximas ao ambiente urbano, sofrendo com as vulnerabilidades oriundas de depósito inadequado de lixo, entulho e esgotos. A imagem “A” demonstra o sobrepastejo do gado, a “B” uma disposição inadequada do lixo, a “C” aparecimento de fontes de resíduos agrícolas, “D” extração da vegetação natural, “E” frequência do gado no curso de água e “F” processos erosivos.

2. RECURSOS HÍDRICOS

Segundo Tundisi (2011) desde o início da vida em nosso Planeta Terra e da existência da história da espécie humana – o Homo Sapiens – a água sempre foi um recurso essencial, para existência. Para a existência de qualquer forma de vida a água é um recurso muito importante, sem ela não a como desenvolver e conseqüentemente desenvolver. A água é que leva os nutrientes para plantações e para as florestas, assim equilibra a biodiversidade e dos ciclos de vida do Planeta, contribuindo para existência de paisagens grandiosas em beleza e variedade.

De acordo com Mizukawa (2020) o grande marco da preservação dos recursos hídricos veio com a Lei n. 9.433 de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Os objetivos dessa Lei é a garantia necessária para a disponibilidade de água, bem como a sua utilização de forma racional e integrada dos recursos, e para a prevenção e defesa para combater os eventos hidrológicos críticos possíveis. A primeira pretensão da PNRH foi descentralizar a gestão do uso da água. Foi eleita a bacia hidrográfica como unidade de referência e determinou a geração de recursos financeiros que devem ser empregados na própria bacia.

O primeiro fundamento aborda que a água trata-se de um bem de domínio público. Esse fundamento contraria outras formas de se administrar as águas, tais como os princípios de: “Quem tem a terra, tem tudo que ela contém, inclusive os cursos d’água”. Na verdade, a água é um bem de domínio público e, como tal, deve ser gerida pela sociedade. (POLETO, 2014).

1. Lei 9.433/97 que Estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos

A Constituição Federal (CF) de 1988, firmou um sistema jurídico de proteção ambiental integrado, ganhando contexto no art. 225 da CF,

“Art. 225 Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Ato para legislar sobre os recursos hídricos é de competência da União, tanto para seu gerenciamento, definição de critérios para outorga de direitos para o seu uso. Foi em 1997 que o art. 21, XIX, da CF/88 foi regulamentado com o advento da Lei 9.433/97 (CAVALCANTI; CAVALCANTE, 2016).

A Lei 9.433/97 é um grande marco para as águas brasileiras, pois estabelece a PNRH, popularmente reconhecida como a lei das águas. A lei institui o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, assim como as penalidades e as infrações pertinentes, trata-se de um mecanismo para a gestão e ajusta diretrizes e as políticas públicas quanto a boa utilização da água. Seu princípio geral é que se trata de um bem de domínio público a água, sendo um recurso limitado e de valor econômico, devendo haver uma gestão integrada do seu uso (in site, EOS, 2019).

Os objetivos da PNRH, estão no art. 2º da Lei 9.433/97, que é garantir o acesso a água de boa qualidade para às gerações atuais e futuras, além de tornar viável a utilização racional e integrada e, por fim, a prevenção e defesa de eventos hidrológicos, tais como: chuvas, secas e enchentes, de eventos naturais ou do mau uso dos recursos naturais (in site, ECO, 2014).

Já as diretrizes gerais para a ação de implementação da PNRH, está no art. 3º da Lei 9.433/97, de acordo com o artigo, temos que:

Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
- III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;
- V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;
- VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Para se planejar e regular os usos e benefícios das águas superficiais e subterrâneas, existem instrumentos de gestão que é definido pela Lei das Águas. De

acordo com o art. 5º os instrumentos são os Planos de Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes que se os usos preponderantes da água, a outorga dos direitos e a cobrança de uso dos recursos hídricos, a compensação para os municípios e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Houve veto no que tange a compensação a municípios (CAVALCANTI; CAVALCANTE, 2016).

Um dos instrumentos de gestão previstos na PNRH, da Lei nº 9.433/97, trata-se da imposição de cobrança pelo uso de recursos hídricos que visa o reconhecimento da água: “como um bem econômico e conscientizar os usuários sobre seu real valor; estimular a racionalização do uso da água; e obter recursos financeiros para subsidiar os programas e intervenções previstos nos planos de recursos hídricos” (BRASIL, 1997).

Em 2015, o Brasil arrecadou cerca de US \$ 92,3 milhões com a cobrança pelo uso da água de bacias hidrográficas (ANA, 2016). Essa situação demonstra o envolvimento dos usuários das bacias hidrográficas, pois a inadimplência não ultrapassava 10% do valor cobrado em 2014.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos é um instrumento que se concretiza-se pelo princípio usuário-poluidor-pagador, entende-se que ao explorar um recurso natural, abreviando sua disponibilidade ou modificando o equilíbrio, terá de pagar a fim de corrigir ou mitigar os efeitos ocasionados pela sua ação. Os recursos hídricos objetos de outorga deverão ser cobrados, assim reconhecendo a água como bem econômico, além de incentivar a racionalizar o seu uso e arrecadação de recursos financeiros, que servirão para financiamento de programas e intervenções previstos nos Planos de Recursos Hídricos. Esses recursos a princípio deverão ser aplicados na bacia hidrográfica em que foi objeto de outorga (CAVALCANTI; CAVALCANTE, 2016).

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH) foi criado pela Lei 9.433/97 cujos objetivos são:

- Estruturar a gestão integrada das águas;
- Deliberar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- Realizar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Conceber, regular e fiscalizar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;
- Possibilitar a cobrança pelo uso de recursos hídricos (in site, VGR, 2021).

A gestão dos recursos hídricos deverá ter natureza descentralizada e contar com o Poder Público, os usuários e as comunidades, o sendo a união de todos os órgãos e entidades que trabalham na gestão dos recursos hídricos o SNGRH (CAVALCANTI; CAVALCANTE, 2016).

Fazem parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, s seguintes órgãos:

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- Agência Nacional de Águas;
- Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; os Comitês de Bacia Hidrográfica;
- Órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;
- Agências de Água (in site, VGR, 2021).

Apesar da Lei n. 9.433/97 que estabelece a PNRH, os problemas ao uso e aproveitamento dos recursos hídricos, não estão perto de serem solucionados, no entanto é uma baliza quanto ao avanço da gestão e no planejamento, em nosso sistema. É uma decisão política a Gestão de Recursos Hídricos, tendo como motivação o aumento na escassez de água ou de sua disponibilidade variada, o uso e aproveitamento ocorrido de modo contrário a quantidade e qualidade, e a necessidade de preservação do planeta, para continuar sendo habitável hoje e pelas próximas gerações (CAVALCANTI; CAVALCANTE, 2016).

3. MATAS CILIARES

Para Castro et al. (2017, apud PANIZZA, 2016) as matas ciliares são importantes para a proteção dos rios, por isso sua conservação e proteção é de suma relevância. Além do que o fato de sua existência ser de grande valor para a vida dos seres vivos, sejam animais ou vegetais. A natureza e a humanidade, ganham diretamente

pelas funções ambientais e ecológicas que ela agrega. A vegetação nativa é bem concentrada, nas variadas espécies nas matas ciliares.

Para Ferreira et al. (2007) a mata ciliar é constituída pela composição florestal existentes às margens dos cursos d'água, por essa razão sujeitas a possíveis eventos inundações temporárias. Elas têm papel de grande importância no que se refere a regularização e manutenção da qualidade e quantidade das águas, fixa e controla o processo erosivo do solo. Logo a mata ciliar que são constituições vegetais existentes às margens de nascentes, ribeirões, lagos, reservatórios de água e córregos, tem grande importância no controle da qualidade ambiental, influência na manutenção da qualidade da água, na estabilidade do solo e serve de corredor natural para o deslocamento da fauna, sendo assim, as matas ciliares são a garantia da manutenção dos ecossistemas, bem como dos meios de sua produção, daí a importância que o indivíduo reconheça o seu valor, para que se desenvolva ações de preservação e recuperação das matas que ficam em torno dos rios, dos lagos e das nascentes (RIBEIRO et. al, 2012, apud, OLIVEIRA, 2009).

São Áreas de Preservação Permanente (APP) as matas ciliares (ou margens dos rios). Para que ocorra o equilíbrio ambiental é importante que haja a mata ciliar, seja ela local ou regional, tem o papel de proteger a água e o solo, conseqüentemente diminuindo os impactos ambientais negativos e sendo necessárias para o desenvolvimento do ecossistema e no que garante a produção agrícola (SILVA; ALMEIDA, 2021, apud CHABARIBERY, 2008). Silva e Almeida (2021, apud EUGENIO et al., 2010) ressaltam que na APP dos rios, a sua vegetação arbórea é fundamental para que o solo se mantenha poroso, assim venha a absorver a água e prover o lençol freático, contribuindo para que se evite de o escoamento superficial carregue partículas de solo e resíduos tóxicos para os corpos da água.

A mata ciliar por ser considerada APP tem a seguinte definição, trazida pelo art. 3º, II da Lei 12.651/2012:

Art. 3º Para os efeitos desta lei, entende-se por:

(...)

II – Área de Preservação Permanente – APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o

fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

As APPs não podem ser removidas, por desempenharem um papel fundamental para o meio ecológico, assim “têm esse papel (maravilhoso, aliás!) de abrigar a biodiversidade e promover a proteção da vida” (BORGES, 2014, apud MIRALÉ, 2009, p. 743). Quando ocorre a destruição das matas ciliares, além dos impactos ambientais, a população ribeirinha pode sofrer com os prejuízos oriundos dela, como a falta de peixes e inundações nas cidades.

A partir de 1980 a degradação das matas ciliares passou a ser vista como um problema ambiental, ocasionado pelo processo erosivo, que inclusive, reduziu a fertilidade do solo, elevou a extinção de espécies vegetais e animais conforme verificado nos últimos anos (BARBOSA, 2006).

A vegetação ciliar quando recuperada ou protegida tende a auxiliar para que haja uma maior qualidade no armazenamento da água da microbacia, no decorrer da zona ripária e contribuindo assim para a maior vazão no período da estação seca. A médio e a longo prazo a degradação da zona primária, com a destruição da mata ciliar tende a diminuir a qualidade da microbacia para a manutenção da vazão, especialmente no período da estação da seca (ZAKIA; LIMA, 2004).

4. NASCENTES

Segundo o Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (FERREIRA, 2010) classifica o termo como “Lugar onde nasce o curso de água; cabeceira”. Enquanto que para Houaiss (Houaiss & Villar 2009), no que tange aos recursos hídricos, nascente é: “Ponto onde nasce um curso de água; cabeceira, fonte”. De acordo com os dicionários da língua portuguesa, o conceito de “nascente” envolve a noção de lugar onde nasce o curso d’água, concepção adotada pela legislação ambiental brasileira vigente, em parte.

De acordo com Leal et. al. (2017):

“As nascentes consistem em um afloramento do lençol freático que dão origem aos fluxos d’água. Essas águas passam a formar a rede de drenagem. Os impactos ambientais negativos, provocados em qualquer porção da bacia podem interferir na quantidade e qualidade da água e, dependendo do

impacto, formas ou alternativas diferentes de manejo deverão ser implantadas visando à melhoria do ambiente. “

De acordo com Pinto (2003) nascentes são conhecidas como minas d'água, fio d'água, olho d'água e fontes, são os locais de onde surge o afloramento das águas subterrâneas e dão início a formação de pequenos córregos e riachos, que por sua vez formam os rios. Dado o valor inestimável da água, para os seres vivos, as nascentes devem ser cuidadas com bastante prudência. Ainda classifica as nascentes como difusas e pontuais, a primeira quando do afloramento da água subterrânea é espreado, e forma pequenas nascentes por toda a superfície daquela área, já a segunda são aquelas com um só afloramento de água e também chamadas de nascentes de encosta.

Entretanto, os sinônimos são “fonte” ou “cabeceira”, vocábulos que recebem distintos significados e que ampliam as questões de emprego adequado. Um exemplo de dificuldade no emprego do conceito de nascente é o ponto de determinação da cabeceira de um rio na gestão de bacias hidrográficas, visto que é variável em função de questões temporais, climáticas, geomorfológicas e antrópicas (QUEIROZ, M. L., 2015).

A classificação das nascentes conforme o seu fluxo de água, pode ser: contínua são as perenes (período das chuvas e secas); fluxo durante em período chuvoso apenas são as temporárias e fluxo durante em alguns dias ou até mesmo horas depois da última precipitação são as efêmeras (RIBEIRO et al., 2012, apud, SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2009). Outra classificação das nascentes são por serem difusas em que “o afloramento da água subterrânea é espreado, formando dessa forma algumas pequenas nascentes por toda superfície da área” e por pontuais em que há “apenas um afloramento de água e também são chamadas de nascentes de encosta” (RIBEIRO et al., 2012, p. 1872, apud, PINTO, 2003). Além de ser classificadas por seu grau de conservação, que são as: preservadas são as que “possui 50 metros de mata ciliar natural em sua volta”; perturbada as que “não há a presença de 50 metros de vegetação natural em seu entorno, mas mantendo-se ainda um bom estado de conservação”; e a degradada que é a que “possui elevado índice de compactação, pouca vegetação em seu entorno, erosão e voçorocas” (RIBEIRO et al., 2012, p. 1872-1873, apud, OLIVEIRA, 2009).

Bandeira e Campos (2018, p.06) diz que o cerrado é berço de importantes nascentes de rios, os quais beneficiam 8 das 12 bacias hidrográficas do Brasil, por isso

tem o título de “caixa d’água do Brasil”. As 3 principais nascentes brasileiras estão no bioma cerrado, que são as do Rio Araguaia, Rio São Francisco e do Rio Tocantins. O Rio Tocantins tem aproximadamente 90% das nascentes no cerrado, 55% de seu leito estão na região do cerrado. Os rios de maior importância que possuem nascentes no Cerrado são: Rio Xingu (Bacia Amazônica); Rio Tocantins (Bacia do Tocantins-Araguaia); Rio Araguaia (Bacia do Tocantins-Araguaia); Rio São Francisco (Bacia do São Francisco); Rio Parnaíba (Bacia do Parnaíba); Rio Gurupi (Bacia Atlântico Leste Ocidental); Rio Jequitinhonha (Bacia do Atlântico Leste); Rio Paraná (Bacia do Paraná).

1. Nascentes em Zonas Rurais e Urbanas

Segundo Miqueloni, Bueno e Ferraudo (2012, apud, BERTONI; LOMBARDI NETO, 2008) com a tomada urbana e a gestão agropecuária que se dá de forma imprópria tem contribuído para provocar a exaustão dos recursos naturais.

Para o Brasil e alguns Países da América do Sul o Cerrado tem uma relevância, quanto a conservação dos seus recursos hídricos, pois a falta desse acaba prejudicando tanto as populações urbanas e rurais (COSTA, 2020, apud, RIGONATO, 2016). É preciso pois, uma gestão adequada do territorial do Cerrado, com o intuito de manter sua ocupação para o desenvolvimento da agricultura, sem aumento de novas áreas, manter a segurança no fornecimento de água, de alimentos e da utilização racional dos recursos energéticos nessa ocupação (COSTA, 2020, apud, BASTOS, FERREIRA, 2010; ROQUETTE, 2018, PENA 2020).

A vazão tende a diminuir nas áreas habitadas, sejam urbanas e rurais, até mesmo aquelas com culturas perenes, pois há diminuição da permeabilidade que as ocupações causam. Há um aumento de concentração de sólidos, na qualidade da água, nas áreas de agricultura, bem como nas habitadas e nas de matas degradadas. As áreas com mata são de grande importância para o ciclo hidrológico, visto que tem uma grande capacidade de infiltração e armazenamento da água no solo (OLIVEIRA, R. J., 2021, apud, VANZELA, et al., 2010).

De acordo com Meister (2017) ocorrem degradações nas nascentes em locais e por razões diferentes, sendo assim as nascentes do meio rural e as do meio urbano sofrem com condições diferentes, embora apresentem as mesmas qualidades

hidrológicas e pedologia similares. É algo comum o perecimento das nascentes em áreas de propriedades rurais, pois os impactos causados de maneira direta e indireta pelo ser humano ao meio ambiente, permite que a hidrodinâmica sofra com alterações e na dimensão em que a vazão diminui aos poucos podendo vir a secar. Dentre as consequências das intervenções urbanas nas nascentes, uma das essenciais, são as modificações de vazão, modificando as nascentes em temporárias, ou até a sua depreciação (MEISTER, 2017, apud, FELIPPE; MAGALHÃES JUNIOR, 2012, BELIZÁRIO, 2015).

As nascentes tem uma perda nas suas capacidades quantitativa e qualitativa da água quando ações antrópicas afeta seus ambientes de contribuição natural de infiltração do seu entorno e de sua área de recarga do lençol freático, implicando possível interferência em seu reabastecimento e na sua produção de água. Quando é garantida a cobertura vegetal do solo em torno das nascentes e o conhecimento das razões que podem vir a influenciar na qualidade da água, são fatores importantes para a gestão sustentável destas. (OLIVEIRA, R. J., 2021).

Para Silva, Malheiros e Campos (2021, apud, CARVALHO et al. 2007, NEVES; TUCCI, 2003) os municípios que fazem parte das regiões metropolitanas sofrem mais impactos diretos e indiretos na qualidade das águas dos corpos hídricos, pois com o aumento dos centros urbanos há uma troca da cobertura vegetal original por superfície pouquíssimo permeável, o que contribui para a diminuição de infiltração da bacia, por outro lado um aumento do escoamento, ou seja, há uma redução da vazão natural na estiagem e aumento de risco de enchentes no período de chuvas.

2. Nascentes Em Áreas de Preservação Permanente

No ano de 2012 a nova lei florestal (lei 12.651/2012) foi publicada. É através dessa nova lei que a forma de proteção das nascentes teve suas modificações, possibilitando dar continuidade a certas ações para as áreas de preservação permanente com ocupação resultante da atuação humana de antes de 22 de julho de 2008, que é apontada como área rural consolidada (BARROS et. al., 2018). No ano de 1960, o conceito de nascente é atribuído um tiro superficial de água, porém, tem que ser grande o suficiente para que flua em um arroio pequeno. Já a partir de 2000 o conceito de nascente deixa de ser único, dificultando a aplicação, a exemplo da execução de

legislação referente aos órgãos da esfera federal, estadual e municipal, para que se regule as atividades que norteiam essas áreas (BARROS et. al., 2018, apud, DAVIS, 1966).

A Área de Preservação Permanente, de acordo com o Novo Código Florestal é uma “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

As APPs têm o dever de preservar a biodiversidade, de proteger a fauna local e garantir a manutenção, a fim de preservar e conservar, para isso o (re)plantio de árvores é importante, nestes locais (CRUZ. 2020, apud OLIVEIRA; WOLSKI, 2012). Ao introduzir espécies exóticas, por meio do plantio deve se ater para os efeitos prejudiciais aos seres vivos que ali existem, pois “algumas espécies exóticas possuem potencial poder invasor, tornando-se uma grande ameaça para a conservação da biodiversidade local” (CRUZ, 2020, apud PINHEIRO et al., p.278, 2018).

Segundo Meister (2017, p. 24) as APPs são importantes para a conservação de expressivas áreas biológicas; os recursos hídricos, tornando-se definitivo para a integridade das bacias hidrográficas e o abastecimento de mananciais. O Ministério do Meio Ambiente (2011b) em relatório referente a este, expõe as funções principais das APPs, sendo:

- a) Função de Preservar os Recursos Hídricos: protegendo a cobertura vegetal podem exercer um efeito tampão reduzindo a drenagem e carregamento de substâncias para os corpos d’água;
- a) Função de Preservar a paisagem: garantem a harmonia e equilíbrio à paisagem permitindo a formação de corredores de vegetação entre remanescentes de vegetação nativa, assim mantendo consequentemente a biodiversidade; e
- b) Função de Preservar a estabilidade geológica: áreas de apps como morros e montanhas são importantes para a biodiversidade e para manutenção e recarga de aquíferos que vão abastecer as nascentes, além de serem áreas sujeitas e deslizamentos de solo, quando desmatadas.

Pelo fato de serem de função ambiental as APPs são de uso restrito. Em pequenas propriedades ou, então, posses rurais, é possível que haja o plantio de culturas

sazonais, cujo ciclo seja curto nas faixas de terra expostas no período de vazante, além disso o plantio alternado com exóticas perenes ou de ciclo longo, levando em conta que não se deve ultrapassar 50% da cobertura de área que ser a restaurada e não suprime a vegetação nativa (QUEIROZ, 2018).

3. Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros.

O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV), tem sua criação no ano de 1961, que faz parte do bioma cerrado, atualmente possui área protegida do equivalente a 240.611ha. O Parque possui inúmeras formações vegetais, inúmeras nascentes e cursos d'água. Além de preservar como parte de sua história, áreas de garimpos. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) declararam que o Parque é um Patrimônio Mundial Natural, no ano de 2001 (in site, ICMBIO,2021).

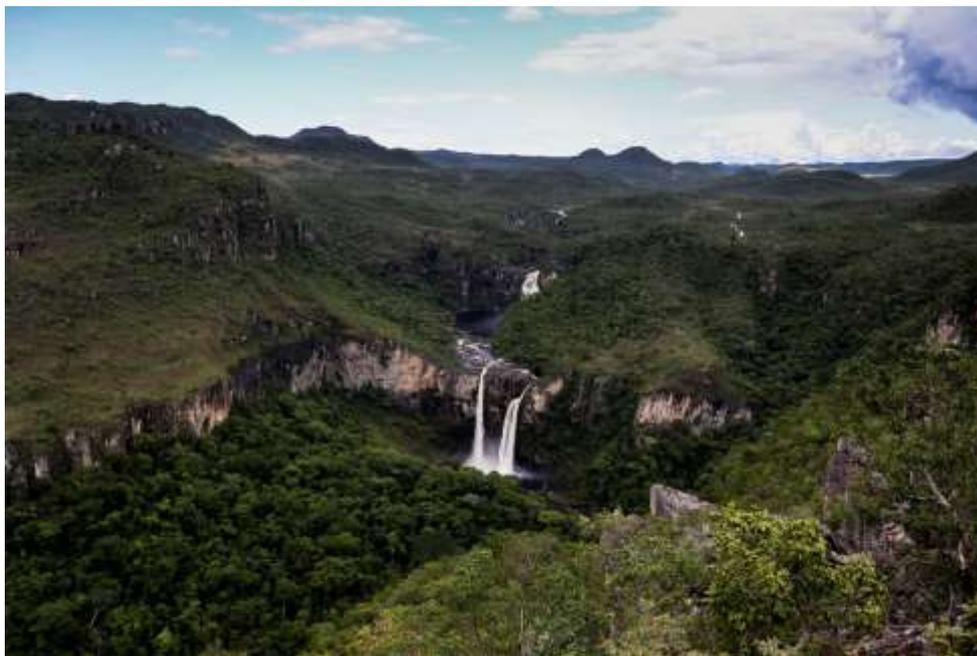


Figura 6: Nascentes de Água do Bioma

Fonte: <<https://marsemfim.com.br/cerrado-ameacado-com-a-diminuicao-do-parna-da-chapada-dos-veadeiros/>>

O Parque tem características diferentes de acordo com a região. Outro ponto interessante é que faz fronteira com quase todos os biomas do Brasil, exceto pelo

Pampa. O ex-ministro do Meio Ambiente, Zequinha Sarney, ressaltou em um artigo feito para a Folha de S. Paulo, que é “o Cerrado abriga as nascentes que abastecem seis de nossas oito principais bacias hidrográficas”, trata-se de uma razão com bastante relevância para que haja todo um cuidado para sua preservação. O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros foi criado afim de se proteger o bioma devido ao aumento da agricultura na região. Foi o ex-ministro que sugeriu ao então presidente Michel Temer uma ampliação do parque para uma maior preservação, passando para 240 mil hectares, assim sendo verdadeiramente protegido a produção de água estaria protegida. Outro ponto interessante e preocupante é que o parque desde sua criação sofreu uma redução de sua área de 60% para agricultura. A área do parque teve inúmeras tentativas de aumento, mais somente com então ex-ministro Zequinha Sarney que conseguiu a ampliação para 240 mil hectares, um marco para os ambientalistas (*in site*, MAR SEM FIM, 2021).

De acordo com a matéria de Antunes (2021), publicada pelo ambiente legal, o Projeto de Decreto Legislativo (PDL) nº338/2021, que está em tramite na Câmara dos Deputados, visa sustar o Decreto de 5 de junho de 2017, este ampliou a área do Parque para 240mil hectares. O perímetro novo da PNCV, teve contestação no Supremo Tribunal Federal (STF), com Mandado de Segurança (MS) 35.232/DF, que se resume o argumento pelo fato que a regulamentação da matéria foi feita pela Instrução Normativa nº 5/2005 do ICMBIO, que para eles é nula. Sendo denegada o MS em Plenário do STF, com um trecho em destaque:

O ato federal de ampliação do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros é mais protetivo ao meio ambiente do que aquela proteção dada pelo ente estadual (área de proteção ambiental – APA), que é unidade de conservação de uso sustentável constante do art. 14, inciso I, da Lei nº 9.985/2000 e que lhe atribui proteção digna das Unidades de Conservação do Grupo das Unidades de Proteção integral, o que apenas lhe foi dado graças ao ato impugnado. (ANTUNES, 2021)

O artigo *Sentença de morte para o cerrado*, cujo autor é o José Sarney Filho, foi publicado no mês de agosto de 2021 na *Folha de S. Paulo*. Em trechos, do artigo ele argumenta que o bioma cerrado, trata-se de uma savana que tem maior biodiversa do planeta, além de ter 30% da biodiversidade do Brasil. Outro dado é que o cerrado ocupa

¼ do território brasileiro, com fronteira com todos os demais biomas, é o “berço das águas”, visto que suas nascentes nutrem seis das oito bacias hidrográficas mais importantes do Brasil, além de possuir grandes aquíferos subterrâneos. O Cerrado é o bioma com ecorregiões que vem sendo mais ameaçadas pelo mundo, para questão hídrica salienta o autor que “os efeitos disso para o clima e a segurança hídrica são dramáticos. Precisamos reverter este processo de degradação e fragmentação e, como sabemos, as unidades de conservação são vetores da integridade ecossistêmica” (in site, MAR SEM FIM, 2021).

Existe um projeto que visa tornar em lei a ampliação realizada em 2017 do PNCV, em Goiás, trata-se da Projeto de Lei (PL) 2847/2021 (que se encontra aguardando audiência pública), tem como fim evitar que outro texto (PDL nº338/2021) venha surtar os efeitos do Decreto de 2017. A PL é proposta por Kajuru, estabelecendo “a ampliação tem o objetivo de aumentar a representatividade de ambientes protegidos; garantir a perenidade dos serviços ecossistêmicos; contribuir para a estabilidade ambiental da região e proporcionar o desenvolvimento de atividades de recreação”. Outro questionamento foi feito na esfera judicial por proprietários de terras ao STF que afirma a legalidade dos atos que nortearam a edição do decreto presidencial, que visou o aumento do PNCV (in site, DA AGÊNCIA SENADO, 2021).

Para a conservação da biodiversidade a inserção de áreas de proteção é a primeira estratégia, visto que a Chapada dos Veadeiros é objeto de inúmeras ações públicas e particulares (SILVA NETO, 2019, apud, BARBOSA, 2008). Neste surgiu o planejamento biorregional que é um método que ordena e auxilia a cooperação de pessoas a fim de ter informações e discutir acerca dos problemas e soluções dentro de sua região, com o estabelecimento de objetivos e metas, para que se determine atividades e a criação de projetos para a obtenção de informações das comunidades, e como os anos colha os resultados e a evolução para que haja um aprimoramento (SILVA NETO, 2019, apud, MILLER, 1997). O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros é a única unidade de conservação com uma proteção integral dessa região, o planejamento biorregional propõe a implementação de novas unidades de conservação, além de ser avaliado o cerradão e a mata de galeria, no projeto, que estão vulneravelmente representados, a conservação deste é importante para a preservação do funcionamento no corredor ecológico e dos recursos hídricos (SILVA NETO, 2019, apud, BARBOSA, 2008).

4. Rio Meia Ponte

Localizada no centro-sul do Estado de Goiás, com área territorial de 3,6% do estado, onde há 39 municípios com cerca de 48% da população do estado. A figura 10 apresenta os Municípios que integram.

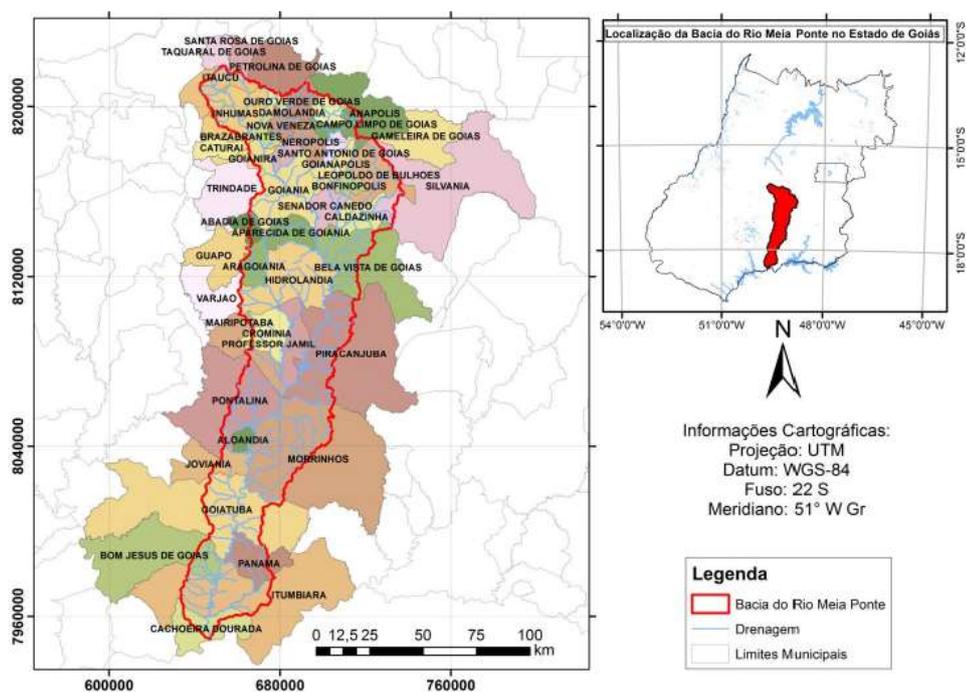


Figura 7: Municípios Integrantes da Bacia do Rio Meia Ponte

Fonte: VEIGA; CARDOSO; LINO, 2013

A figura 7 mostra os municípios integrantes da bacia do rio meia ponte. A sua região possui um contingente populacional grande, assim é uma região estratégica tanto nas áreas social, econômica e ambiental. Com os dez (10) municípios com maior população, que são: Goiânia, Anápolis, Aparecida de Goiânia, Senador Canedo, Itumbiara, Goiatuba, Morrinhos, Inhumas, Cachoeira Dourada e Bela Vista de Goiás. Com nascentes localizadas em Itauçu, tem uma área de drenagem de 12.323 Km², vindo a desaguar no rio Paranaíba, na região do município de Cachoeira Dourada (VEIGA; CARDOSO; LINO, 2013).

Pinto (2014, apud GALINKIN, 2003, p.83) é um manancial essencial para o abastecimento público das cidades como Itauçu, Inhumas e Brazabrantes. Só em

Goiânia o abastecimento aquífero abrange 45%, além de ser o responsável pela acolhida do esgoto sanitário. Essa última situação gera impactos desfavoráveis, tanto para quantidade e qualidades da água do Meia Ponte. O Meia Ponte tem um grande potencial hídrico na região sendo, que suas águas além das mencionadas, também é fundamental para as atividades de indústrias, de mineração, pecuária, agricultura, aquicultura e tem ainda seu potencial de produção de energia elétrica ao longo da bacia.

A bacia do rio Meia Ponte não é a maior, porém tem uma importância hídrica para o estado de Goiás. Faz parte do complexo hidrográfico da Bacia do Rio Paraná, localizado na região norte do Rio Paranaíba. No ano de 2006 duas (2) novas nascentes do rio foram descobertas, sendo elas no município de Taquaral, que antes nem era considerado como parte da bacia. A bacia sofre com o desmatamento decorrente das atividades agropecuárias, atualmente há fragmentos de vegetação nativa, assim a conservação é de suma importância, no entanto há previsão de construções de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) em sua extensão, que colocam em risco a vegetação nativa. A extensão que cobre o município de Goiânia é de 10% do total do rio (mais ou menos 62 km), apesar da sua importância para o município é o que gera maior dano indiscriminado ao mesmo, praticamente todo o abastecimento deste município é oriundo desta (52% do João Leite e 48% direto do Rio Meia Ponte). No ano de 2018, teve início as obras de construção da etapa de tratamento secundário da maior Estação de Tratamento de Esgoto deste, assim que finalizada há uma previsão que sua eficiência no tratamento do esgoto se aproxime de 95%, o atual tratamento não chega a 50% (AUGUSTUS, 2011).

Não obstante a Polícia Civil do Estado de Goiás, por meio do departamento da Delegacia Estadual de Repressão a Crimes Contra o Meio Ambiente (DEMA), tem realizado operações ao longo das margens dos rios do estado. A Operação Lazer Criminoso, de 26 de agosto de 2021, teve como objeto os loteamentos irregulares no município de Goianira, em parceria com o Ministério Público e com os órgãos ambientais de fiscalização, nas investigações ficou claro que os loteamentos e as casas de alto padrão construídas na área do encontro do Rio Meia Ponte com o Córrego Capoeira de Dentro estão dentro de áreas de proteção ambiental permanente, sendo assim, seus impactos possuem danos irreversíveis ao meio ambiente, tais como desmatamento, assoreamentos e poluição. A operação resultou em embargos. De acordo

com o Delegado as nascentes do rio na área acabaram por secarem, pondera ainda “é uma lesão com cicatrizes profundas ocorrendo no Meia Ponte” (PCGO, 2021).

Existe um Plano de Ação das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) do Rio Meia Ponte, que é composto por 3 componentes, sendo eles: 1 – Gestão de Recursos Hídricos (visam a gestão, o planejamento e os estudos preliminares dos recursos hídricos); 2 – Saneamento Ambiental (por programa que englobe projetos e obras de aproveitamento dos recursos hídricos); e Bases de Gestão (conhecimento dos recursos hídricos como subsídio de sua gestão e a infraestrutura hídrica deste) (PBAPGO, 2020).

5. Programa Juntos Pelo Araguaia

De acordo com Santos (2002, apud, Silva, 1981, p. 49) o significado do nome do Rio Araguaia é:

Até quanto à significação do seu nome, o Rio Araguaia vem sendo objeto de várias opiniões. E sempre contraditórias. Segundo a autoridade de Martius [...] ara quer dizer tempo e guaia, caranguejo [...]. O indianista Padre Tastevin [...] assim explica [...] ara, arara, uaia, rio. [...]. Cuido porém que o Padre Tastevin é que está com a razão [...] aqui não se encontram tantos caranguejos quanto se encontram araras [...].

Em decisão unânime do Supremo Tribunal Federal as nascentes do Rio Araguaia foram definidas (SANTOS, 2002, apud, BRASIL, 2001d), assim encerrando a disputa política e jurídica centenária dos Estados de Goiás e de Mato Grosso. Em 150 anos a questão gerou questionamentos de inúmeras ordens, entre o setor público e o privado. A decisão proferida pelo STF teve por base um levantamento técnico elaborado e apresentado pelo Serviço Geográfico do Exército Brasileiro, assim definindo as áreas das nascentes do Rio Araguaia, passando a ser território mato-grossense (SANTOS, 2002, apud, ASSUNÇÃO; HAMU, 2002).

O objetivo geral do Programa Juntos Pelo Araguaia é propor a recuperação das áreas degradadas, além do reflorestamento no bioma Cerrado, na região da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Araguaia, nos estados de Goiás e Mato Grosso, em busca do aumento da produção e do oferecimento de água de qualidade para apoiar e fortalecer os

serviços ecossistêmicos, assim protegendo a segurança hídrica para o consumo humano e suporte para as indústrias de agronegócio, combinando com o que tange ao Cadastro Ambiental (CAR) e do Programa de Recuperação Ambiental (PRA), e assim como o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (FERREIRA NETO, 2019).

Os objetivos específicos do Programa Juntos Pelo Araguaia são o de: sensibilizar, mobilizar e engajar tanto os proprietários, quanto os produtores rurais em ações para a restauração florestal APPs e de áreas de recarga hídrica; elaborar e implantar projetos para que ocorra a vegetação nativa e na conservação de solo e água; restaurar os mananciais que amparam o abastecimento público; e executar um monitoramento e uma manutenção de áreas que foram restauradas para que o programa tem sua efetividade na questão das intervenções ambientais que forem realizadas (FERREIRA NETO, 2019).

Com base na experiência comprovada do Instituto Espinhaço em Minas Gerais, este projeto é o maior programa público de recuperação e revitalização de bacia hidrográfica no país, fruto do esforço conjunto entre os Governos Federal, Mato Grosso e Goiás. Com isto, a revitalização do Rio Araguaia marca uma nova fase de recuperação de bacias hidrográficas do País e tem como chancela inovar na restauração florestal, conservação do solo e engajamento social integrado (MARANHÃO; MENEZES, 2019).

No dia 05 de junho de 2019 o Governo Federal juntamente com os governos de Goiás e Mato Grosso, lançaram o projeto “Juntos pelo Araguaia” e tem por objetivo iniciar a revitalização da bacia hidrográfica do Araguaia uma das mais importantes do país. Nas palavras do Ministro de Desenvolvimento Regional Gustavo Canuto é o primeiro passo com vista à recuperar as principais redes de rios brasileiros. O evento contou com a presença do Presidente da República Jair Bolsonaro, e a oficialização do projeto ocorreu na Praia do Quarto Crescente, em Aragarças (GO), divisa com a cidade mato-grossense de Barra do Garças (MARANHÃO; MENEZES, 2019).

Nesse sentido, um acordo de cooperação técnica foi celebrado entre a União e os Governos de Goiás e Mato Grosso, que prevê além dos estudos técnicos áreas prioritárias serão definidas, este trabalho está a cargo da Universidade Federal de Viçosa – MG (MARANHÃO; MENEZES, 2019).

A Secretária do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás a Andréa Vulcanis declarou que estudos diagnosticaram problemas da bacia do Araguaia

e apresentou duas propostas reais de solução, sendo: replantio de florestas nativas nas nascentes, e também nas APPs de recarga do Rio Araguaia. A segunda proposta são ações de contenção de solo comprometidos com processos erosivos e voçorocas (buracos de erosão)(MARANHÃO; MENEZES, 2019).

Ja a Secretária do Meio Ambiente de Mato Grosso Mauren Lazzaretti, esclareceu que o programa “Juntos pelo Araguaia” é fruto de pesquisas realizadas por universidades de Goiás e Mato Grosso, após detectarem que o assoreamento já reduziu em até 35% de sua vazão nos últimos anos, e por ser extremamente importante para a região precisa ser preservado. Asseverou ainda que o conceito do projeto é estabelecido com indicação de municípios que embalam as cabeceiras do Rio Araguaia nos dois estados (MARANHÃO; MENEZES, 2019).

O projeto visa ainda recuperar 10 mil hectares de áreas degradadas e abrange 28 municípios da região do Rio Araguaia, dividido igualmente entre os dois estados, com reposição florestal, plantio de mudas às margens da área, além da conservação do solo nas áreas degradadas em toda a região do rio. O objetivo maior é garantir que os recursos hídricos possam estar disponíveis para as próximas gerações (MARANHÃO; MENEZES, 2019).

A primeira etapa do projeto tem como função a recomposição das florestas protetoras nas áreas de APPs e administrar pastagens e atividades agropecuárias com tecnologias de agricultura de baixo carbono, implementar os sistemas agroflorestais nas zonas de recarga de aquíferos, nas cabeceiras e nos afluentes que formam o Rio Araguaia (MARANHÃO; MENEZES, 2019).

Para dar maior efetividade ao Programa Juntos Pelo Araguaia o Instituto Espinhaço responsável pela elaboração dos estudos técnicos das áreas prioritárias, implantou no Município de Piranhas no Estado de Goiás o Centro de Desenvolvimento Florestal Sustentável do Cerrado que foi patrocinado pela Instituição Anglo American. O objeto deste Centro é produzir em larga escala mudas nativas do cerrado utilizando-se de alta tecnologia. As mudas ali produzidas serão distribuídas e utilizadas nos municípios que terão suas bacias revitalizadas (SEMAD, 2021).

6. Produtor de Água

A Agência Nacional das Águas desenvolveu o programa produtor de água, com vista a diminuir a erosão e assoreamento dos mananciais do meio rural. Proporciona ainda a melhoria na qualidade da água e aumentar a vazão média dos rios em suas bacias hidrográficas importantes para o país (EMATER, 2018).

O problema ambiental da erosão hídrica. A erosão hídrica constitui a causa principal da degradação dos solos e meios tropicais e subtropicais úmidos. Os impactos da erosão e da sedimentação quando ocorrem em elevados níveis causam diversos transtornos econômicos, sociais e ambientais e as custas são suportadas por toda sociedade. A depreciação dos atributos do solo tem forte ligação com o uso agrícola, pois aumenta sua compactação, reduz a fertilidade e a capacidade de infiltração e cria as condições favoráveis correlacionadas a erosão. Como medida mitigadora desses eventos é recomendável que se implemente práticas de conservação do solo (GEO Brasil, 2002).

O desmatamento de encostas e margens de rios, o emprego inapropriado de máquinas e implementos agrícolas, além das queimadas e a não observância de práticas conservacionista na agricultura tem elevado a erosão a altos índices (ANA, 2021a).

A perda do solo por meio a erosão é um grande desafio a sustentabilidade agrícola, além de afetar em muito a qualidade e a quantidade das águas que decorre da sedimentação e assoreamento. Se a erosão for de grande volume os cursos d'água não conseguem transportar os sedimentos decorrentes do meio erosivo, estes vão se acumulando em seus leitos e ao longo dos anos pode até resultar no desaparecimento de pequenos cursos d' água e nascentes (ANA, 2021a).

O Programa Produtor de Água foi criado no ano de 2002 com a finalidade de dar apoio em ações de conservação dos recursos hídricos das áreas rurais, para segurança desta, reconhecendo e estimulando os serviços ambientais pelos proprietários rurais por meio de ações de conservação da água e do solo, de suas propriedades. A ANA protege os projetos que visam a proteção dos recursos hídricos, assim como de redução da erosão e do assoreamento de mananciais no âmbito rural, conseqüentemente há uma melhora da qualidade e da quantidade de água acessíveis. A ANA prove os projetos do Produtor de Água por todo o Brasil, contam com apoiadores diversos, tais como as prefeituras, os Comitês de bacias hidrográficas, as universidades, as organizações não governamentais (ONGs), as empresas privadas e as instituições públicas (ANA, 2021b).

O Programa Produtor de Água é a adesão voluntária que tende a atender os produtores rurais dispostos a assumir condutas de controle conservacionistas em suas propriedades rurais cotados para à conservação do solo e da água. As vantagens oriundas dessas práticas excedem os limites das propriedades rurais e alcançam outros usuários da bacia, este programa prevê o pagamento dos produtores participantes (EMATER, 2018).

Os pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) consiste em transferências financeiras dos beneficiados pelos serviços ambientais àqueles que, por atitudes conservam a natureza e fornecem esses serviços. O objetivo é promover a conservação do meio ambiente por meio de incentivos financeiros aos produtores de serviços ambientais (ANA, 2008).

Isto é possível quando há benefícios oriundos de algum serviço ambiental, e os beneficiados efetuam pagamentos para os que produziram tais benefícios. Nesses casos, o beneficiário efetua uma contrapartida de olho na melhoria e no fluxo contínuo daquele benefício. Essa modalidade vem de encontro ao consagrado princípio “usuário-pagador”. Tem aqui o outro princípio do “provedor-recebedor” no qual usuários pagam e conservacionistas recebem (ANA, 2008).

Trata-se de uma política inovadora e recente que vem despertando interesse desenvolvidos e em desenvolvimento. Inova ao afastar as políticas ambientais de comando e controle, utiliza-se do poder de mercado e colhe os melhores resultados ambientais, retribuindo os provedores destes serviços ambientais que nada recebiam em compensação por estes valiosos serviços ambientais (ANA, 2008).

O PSA é viável economicamente e seus benefícios é visto pelos significativos ganhos ambientais, pois com o solo degradado há uma baixa produtividade agrícola e a erosão diminui a oferta e qualidade d'água, que ocasionara prejuízos a saúde dos usuários. Dado a sua natureza pedagógica o PSA se traduz em expediente capaz de enfrentar estes desafios (ANA, 2008).

No Estado de Goiás o Programa Produtor de Água tem beneficiado o Ribeirão João Leite. Com adesão voluntária pelos proprietários rurais. O programa é coordenado pela Secima, por meio da Unidade Gestora do Projeto (UGP), este convênio é firmado entre a Secretaria e ANA. O programa é constituído por fases, e cada uma tem validade de cinco anos, a sua renovação é prevista por período igual. A primeira fase, começou em 2016 com ações, nos municípios de Ouro Verde de Goiás e Nerópolis, com meta de

atender 33 propriedades rurais, dessas três propriedades receberam pelos serviços ambientais, através do PSA (GOVERNO DE GOIÁS, 2018).

O pagamento do PSA é feito uma vez ao ano, de acordo com as práticas conservação e por hectare. Nessa primeira fase pretende-se a recuperação de 66 km de estradas vicinais; cercar 68 mil m lineares das APPs e nascentes; o terraceamentos de cerca de 199 mil m lineares; plantio de 167 mil mudas de árvores nativas do Cerrado e construção de 212 bacias de infiltração. (GOVERNO DE GOIÁS, 2018).

O programa do Produtor de Água do Ribeirão João Leite tem como finalidade a garantir a qualidade e a quantidade de água para o abastecimento de Goiânia e Região Metropolitana. O programa visa diminuir a erosão e o assoreamento, nesse sentido, presta apoio, orientação e certificação de projetos, que promovem a recarga e retenção de água no solo e preservem as nascentes (SANEAGO, 2022a).

No dia Mundial da Água, na bacia do Rio Descoberto que é localizada entre o Distrito Federal e Goiás, os agricultores da área ganharam incentivo para que assumam as práticas sustentáveis no uso da água e solo. O programa visa aumentar a capacidade de armazenamento de água no solo daquela bacia. O acordo de cooperação tem apoio de 17 instituições, entre elas o ANA, a Secretaria do Meio Ambiente do DF (SEMA), a Secretaria do Meio Ambiente de GO (SEMAD), da EMBRAPA Cerrados, entre outros. A EMBRAPA Cerrados e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (EMATER-DF) executarão o acompanhamento técnico (EMBRAPA, 2019).

Ao implantar técnicas de manejo conservacionistas e plantio de árvores garante da infiltração da água no solo, controle da erosão, e contém o assoreamento de lagos, dos rios e dos cursos d'água. De acordo com Devanir Garcia dos Santos, gerente de Uso Sustentável de Água e Solo da ANA, “o solo ao redor da bacia tem uma capacidade muito grande de armazenar água. As práticas conservacionistas permitem o aumento da qualidade e da quantidade da região, o que acaba refletindo no reservatório” (EMBRAPA, 2019).

A bacia do Pípiripau iniciada no ano de 2010 é referência do Programa Produtor de Água. Localizada na divisa do DF com os municípios Goianos de Formosa e Planaltina de Goiás, participa do programa desde de 2012. Atualmente tem 177 produtores rurais contratados em sua área que recebem pelos serviços ambientais prestados. Seus trabalharam resultaram na implantação de mais de mil barraginhas; o

terraceamento de mais de 400 hectares; readequação de 134 km de estradas; a produção e plantio de cerca de 360 mil mudas nativas do Cerrado. Outros resultados são vistos com o crescimento da produtividade e a adesão dos produtores no projeto (EMBRAPA, 2019). Tão grande é o sucesso do programa Produtor de Água da Bacia do Pipiripau que foi prorrogado até o ano de 2023, outro ponto que demonstra sua relevância é ter sido ganhador do segundo lugar do Water ChangeMaker Awards, é uma premiação que premia as iniciativas do mundo todo que visam a transformações socioambientais através do recurso da água (ANA, 2021c).

Em 31 de dezembro de 2021, a ANA e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do distrito Federal (Emater-DF), celebraram um convênio de 36 meses, para a implementação e apoio de ações de conservação de água e solo da área que abrange a bacia hidrográfica do Alto Descoberto. As ações do programa refletem positivamente para a implementação do Plano de Recursos hídricos da Bacia do Paranaíba (ANA, 2022).

A Lei Federal 14.119/2021 de 13 de janeiro de 2021, instituiu o Pagamento por Serviços Ambientais e estimula a produção de água, traz no seu art. 4º, inciso V, o seguinte enunciado: “incentivar medidas para garantir a segurança hídrica em regiões submetidas a escassez de água para consumo humano e a processos de desertificação”. (BRASIL, 2021).

7. Projeto Ser Natureza

O Programa do Projeto Ser Natureza é liderado pelo Ministério Público do Estado de Goiás (MPGO/CAEM), em parceria com Saneago, desde o ano de 2012, intensificou sua parceria no ano de 2017, com a criação do Fundo Ambiental da Superintendência. A Saneago atua efetivamente neste projeto, trabalhando em grupo para definir Plano de Mobilização e Plano de Trabalho, visando a implementação e ampliação de ações de proteção, preservação e recuperação de bacias hidrográficas que abastecem as redes públicas. Englobando o cercamento e plantio de espécies vegetais em APPs de nascentes, para que se obtenha a água de boa qualidade e quantidade para as populações. A Saneago realiza o levantamento da condição ambiental para custear a elaboração de uma proposta com um plano de recuperação e conservação da bacia hidrográfica para o abastecimento das populações. E por último, e não menos

importante, participam na doação de materiais para o cercamento da área e fornecimento de mudas (SANEAGO, 2022b).

A luz do art. 129, III, da CF/88 incumbe ao Ministério Público o dever de proteger o meio ambiente. Nesse sentido o MPMGO criou em 2008 o “Programa Ser Natureza”. Este programa já conta com a adesão de mais de 30 municípios Goianos, e o MPMGO busca à adesão de outros municípios. É papel do programa solucionar os conflitos através de consenso, conforme instruções previstas nas Resoluções 125/2010 do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), e 118/2014 do Conselho Nacional do Ministério Público (CNMP); da Lei Federal 13.140/2015 e do novo Código de Processo Civil. O programa tende a incentivar que as partes tomem as decisões e não terceiros. É uma proposta nova, utilizada pelas promotorias de justiça na solução dos conflitos, até daqueles já judicializados (MPMGO, 2022a).

O objetivo do Programa “Projeto Ser Natureza” é a promover o diálogo com os poderes Executivo, Legislativo, Judiciários, e demais segmentos organizados da sociedade na garantia dos interesses coletivos difusos, que abrangem a área ambiental, sem que haja judicialização, ao adotar métodos da Coordenadoria de Apoio à Atuação Extrajudicial (CAEJ) e promover resoluções através do diálogo, pautado em ações extrajudiciais que visem diminuir problemas ambientais do Estado e ajudar na educação ambiental (MPMGO, 2022b).

A Programa Ser Natureza apresenta a estrutura analítica, a seguir:

Território 1: Neste território desenvolve-se ações de pactuação entre a promotoria de Justiça solicitante do projeto, o CAOMA e CAEJ. A equipe do programa Ser Natureza esclarece a metodologia ao promotor solicitante, que o projeto se adequa às necessidades da promotoria e a realidade do município, e define com ele as ações iniciais, tais como a escolha do Ponto de Apoio da comarca, a assinatura da Carta de Adesão e a data da Reunião/Audiência Pública no município etc.

Território 2: O técnico da CAEJ responsável pelo projeto entra em contato com o Ponto de Apoio da comarca para passar as orientações para mobilização da rede ambiental envolvida na temática a ser trabalhada, (...). o técnico do projeto elabora a sugestão da programação da audiência e encaminha para aprovação do promotor.

Território 3: Realização da 1ª audiência pública no município baseado na metodologia adotada pela CAEJ. Nesta audiência após apresentar o

diagnostico ambiental e social do problema passa-se a palavra para os principais envolvidos na temática. (...). Ao final tira-se o produto da reunião que é a criação de um Grupo de Trabalho (GT) para tratar sistematicamente do problema.

Território 4: Este é o território da ação, onde se constrói o Plano de Ação e sua execução junto com o GT. É neste território que se faz as articulações e as negociações extrajudiciais que oficializam as ações executadas. A partir desse momento a CAEJ e o CAOMA assessora sistematicamente o projeto, mas não mais tendo que ir rotineiramente aos municípios.

Território 5: Neste território fazemos o monitoramento e a avaliação do projeto. Registra-se todos os resultados alcançados e as ações alteradas e comprometidas. A CAEJ e o CAOMA faz-se o monitoramento do projeto da promotoria de Justiça prestando toda o assessoramento técnico necessário. (MPGO, 2022b).

Entre os anos 2018 e 2020, o Projeto Ser Natureza de Recuperação de APP, que é liderado pelo Ministério Público do Estado de Goiás, promoveu a recuperação ambiental de pelo menos 159 nascentes, em 97 propriedades rurais em 10 municípios Goianos, a saber: Campos Belos; Goiandira, Corumbaíba, Goiás, Uruaçu, Pires do Rio, Cromínia, Minaçu, Jandaia e Urutaí.

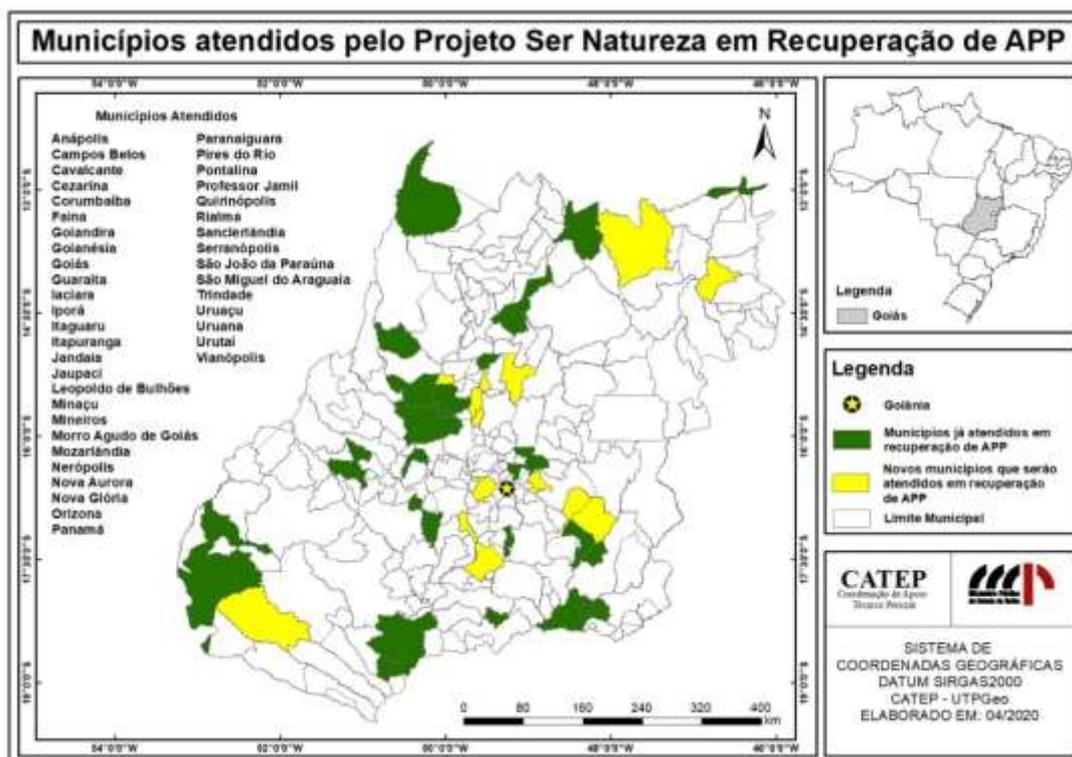


Figura 8: Municípios atendidos pelo Projeto Ser Natureza em Recuperação de APP

Fonte: <<http://www.mpggo.mp.br/portal/conteudo/ser-natureza--2>>

O engenheiro agrônomo, José Luiz Pereira da EMATER, em 12 de agosto de 2021, em reunião virtual apresentou a proposta de produção de água, ao município de Serranópolis (GO), a ser incluída ao “Projeto Ser Natureza”, com o fim de somar ao empreendimento um meio que possibilite um ganho de armazenamento de água nos lenções freáticos, bem como dos reservatórios subterrâneos que alimentam rios, lagos e até os oceanos. O município de Serranópolis solicitou a participação no projeto e coube a EMATER elaborar um projeto escrito, após visitas técnicas, juntamente com a SANEAGO e a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (EMATER, 2019). Em 15 de dezembro de 2021, o MPMGO realizou a última semana de acordos de cooperação e contou com a participação dos proprietários de terras que margeiam o Córrego da Moranga, no município de Serranópolis, para que ocorra o cercamento e recuperação das APPs. A etapa do projeto tem como finalidade a recuperação e preservação do manancial que abastece a cidade. No acordo prevê que os proprietários irão receber, através de doação, os materiais para cercamento (estipulados em R\$ 198 mil) e mudas nativas (estimadas em 25 mil), ao passo que os proprietários irão custear a mão de obra

e devem assinar um termo de ajustamento de conduta, obrigando-se a manutenção da preservação das áreas identificadas (MPGO, 2021).

3. METODOLOGIA DO CONHECIMENTO

Este projeto de pesquisa bibliográfica foi desenvolvido para a conclusão do curso de mestrado de Meio Ambiente da instituição de ensino UniEvangélica, sendo um projeto final de pesquisa, dissertação. O estudo feito tem uma metodologia com uma ênfase aplicada, tendo sido realizada para contribuir para fins considerados práticos. O procedimento utilizado é uma pesquisa bibliográfica, realizada por material acadêmico e dados de pesquisas, obtidos por meio de livros, artigos, monografias, dissertações, plataformas relacionadas ao meio ambiente (MAPBIOMAS, ICMBIO, portal TerraBrasilis) e jornais, encontrados por meio da plataforma eletrônica, em sites de pesquisa através do google, google acadêmico, researchGate, Instituto Federal Goiano, repositório de instituições de ensino (PUC, LOCUS, UEG), scielo Brasil, Biblioteca Digital do Cerrado, Ministério do Meio Ambiente, SANEAGO, EMATER, EMBRAPA com intuito de buscar conhecer e analisar os dados colhidos sobre o tema, além da pesquisa nas legislações, pela CF/88 e Lei 9.433/97. O enfoque é qualitativo, pois busca conhecer o tema, assim abrindo campo para a interpretação.

Para o conhecimento do tema recursos hídricos do cerrado numa perspectiva de conservação das nascentes, a pesquisa teve por base a busca de material para o conhecimento do que é o Cerrado, qual sua importância dentro do contexto da preservação do meio ambiente, além de observar alguns aspectos inerentes ao Cerrado, sendo necessário descrever o contexto de Cerrado, sobre sua degradação, neste tópico apresentando dados obtidos pelo portal TerraBrasilis e MAPBIOMAS, além de observar a atuação das nascentes do Cerrado.

Outros pontos também se fazem necessários para a pesquisa bibliográfica, tais como, as matas ciliares, os recursos hídricos e as nascentes. Dentro do tópico de recurso hídricos uma análise da legislação é de suma importância para compreensão de sua relevância. Por tratar de nascentes a pesquisa bibliográfica, referente a mata ciliar tem seu fundamento, pois influência diretamente nas nascentes.

Abre-se o tópico das nascentes em zonas rurais e urbanas e as de áreas de preservação permanente, e logo após abordar um Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, cuja área é de preservação e o Rio Meia Ponte em que suas nascentes são

afetadas tanto pelas zonas rurais urbanas. Abre espaço para trabalhar e entender melhor o contexto de preservação das nascentes.

Programas que tratam dos recursos hídricos, realizados por entidades governamentais e não governamentais, de diferentes poderes (Legislativo, Executivo e Judiciário), com apoio de diversas instituições, em parcerias com proprietários rurais, estão sendo implementados pelo Estado de Goiás, diante da problemática da escassez dos recursos hídricos. Uma pesquisa com relação aos programas é fundamental, para compreensão da abordagem que está sendo realizada, os métodos utilizados e quais os resultados já observados.

Assim, para trabalhar o tema de preservação das nascentes do cerrado, a pesquisa bibliográfica, foi escolhida dentro do cenário atual de pandemia, pois através dela é possível compreender e entender a cerca de como ocorre a preservação das nascentes, dentro de áreas de preservação permanente e em zonas urbanas e rurais, do Cerrado e seus mecanismos.

4. PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DAS NASCENTES

1. PRESERVAÇÃO DAS NASCENTES

A contextualização de preservação do meio ambiente é relacionada a proteção integral da natureza. A expressão “preservação do meio ambiente” trata da proteção integral de um espaço natural, sem haver interferência humana. Quando existe um risco para a perda da biodiversidade, de uma espécie, ou do ecossistema, ou até de um bioma, ela é precisa. A preservação ambiental é diferente da conservação ambiental, visto que a primeira tem como fim a proteção de um ecossistema ou um recurso natural de dano ou degradação, sem a sua utilização seja de maneira racional ou de planejada. Já a conservação ambiental permite o uso racional e sustentável dos recursos naturais. A preservação do meio ambiente é um meio necessário para que ocorra a manutenção e a sobrevivência dos seres vivos (AZEVEDO, J. 2021).

A conservação e preservação da biodiversidade é necessária para a proteção dos mais variados tipos de ecossistemas, e uso racional da fauna e flora, visto que “a população humana, mais do que qualquer outra, tem causado danos ao ambiente e, portanto, deve ser responsável por ações corretivas e preventivas” (BARROS, 2002).

A Lei Federal 12.651/2012 (Lei de Proteção de Vegetação Nativa), conhecida como Código Florestal, a área que deverá ser preservada corresponde a 50 metros da proximidade da nascente, quando a área não sofreu alguma intervenção. Em áreas rurais consolidadas, para uso de agropecuária, é aceita a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou até do turismo rural, com recomposição obrigatória pelo raio de no mínimo 15 metros.

O Cerrado é importante na América do Sul, a sua diversidade biológica, a sua riqueza cultural das populações tradicionais, além de ser fundamental na preservação dos recursos hídricos. Os últimos 40 anos a paisagem do Cerrado é marcada por grandes transformações, cuja metade de sua área nativa abriu espaço para pastagens e grandes monoculturas. Ao tratá-lo na agenda da política brasileira e nas escolas é uma direção para que se reverta o processo de destruição que gera inúmeros impactos socioambientais (BIZERRIL, 2021).

A educação ambiental é de suma importância para o futuro da humanidade, isto traduz em um possível desenvolver humano com mais harmonia, com a

responsabilidade de programar as estratégias que envolvam os atores e promover atividades de transformações hábil para alterar as práticas de uso e preservação do meio ambiente. A educação ambiental se traduz em um elemento importante da política para o desenvolvimento e de certo a atingir a cidadania. Para se alcançar um ambiente ecologicamente equilibrado, cada indivíduo deve fazer a sua parte para contribuir na proteção e na qualidade do meio ambiente, é preciso que os indivíduos despertem para se envolver na construção de sua cidadania, movendo indivíduos e grupos a verem a necessidade de uma ação imediata para as demandas relacionadas ao meio ambiente (MONTEIRO, 2020).

A educação ambiental para os recursos hídricos e seu uso sustentável é resultado do uso que é feito dos demais recursos naturais de uma certa bacia hidrográfica e de suas associações com a ação socioeconômica em curso nas sociedades humanas (SANTOS, J. R. dos, 2012).

2. RECUPERAÇÃO DAS NASCENTES

Os conceitos de recuperação e de restauração ambiental, no âmbito legal são diferentes, assim a compreensão dos dois é importante. O art. 2º, XIII e XIV da Lei 9.985/2000, a qual regula o art. 225 da CF, traz as definições. A recuperação é “a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente da sua condição original”, ou seja, aqui o ambiente degradado não precisa ser idêntico ao original, porém necessidade de uma condição estável, outra definição cabe na recuperação, esta trazida pelo Decreto Federal 97.632/89, no seu art. 3º, conceitua a recuperação como o “retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com plano pré-estabelecido para uso do solo, visando À obtenção de uma estabilidade do meio ambiente”. Já a definição de restauração é “a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo o possível da sua condição original”, aqui o ambiente degradado é, obrigado, a retornar ao estado mais próximo do natural, o que é quase impossível (SANTO NETO, 2020).

Ideias, recursos e técnicas de inovações vêm surgindo, atualmente, para a possibilidade de alternativas de recuperação ambiental. Evitando o aparecimento de novas áreas degradadas e superando através da recuperação das áreas que se encontram

degradadas, proporcionando o desenvolvimento sustentável. É fundamental a iniciativa política. No Brasil a falta de recurso, parceria com a indústria e intercâmbio mais abrangente pelas instituições de pesquisa, porém se o contrário resultaria em uma diminuição dos custos e aceleraria os efeitos dos procedimentos de recuperação ambiental. A qualidade do ensino básico, fundamental e superior, além das especializações são deficientes, no Brasil, pois não observam a realidade atual, o que influenciaria diretamente nas gerações futuras (SOUZA, 2004).

A EMBRAPA (2017) aborda a área degradada como aquela que sofreu uma perturbação de natureza física, química ou biológica. A devolução da área degradada para uma natureza não degradada é definida como recuperação, sem ter em conta a direção futura e do estado original.

O ecossistema degradado ou área degradada é aquele que após sofrer um distúrbio sofreu com a destruição junto com a vegetação nativa, dos meios de regeneração biótica e com a perda da camada fértil do solo, além da fauna destruída, removida ou expulsa e o atributo e meios de vazão do sistema hídrico alterados. Com esses sintomas a degradação ambiental ocorre pela perda de ajuste das características biológicas, físicas e químicas. Assim o retorno para o estado natural anterior é possível não ocorrer ou ser bem lento, sendo a ação antrópica precisa na recuperação do ecossistema. Um ecossistema perturbado é o que passou por um distúrbio, porém ainda é possível sua regeneração biótica. A natureza pode se recuperar sozinha, não sendo necessária a ação do homem, mais o seu auxílio é preciso (SOUZA, 2004, apud CARPANEZZI et al., 1990; IBAMA, 1990).

De acordo com Reis, Souto e Matos (2020) os trabalhos, da década passada, enfatizavam a importância de estimular a preocupação com a recuperação de nascentes. Para isto Durigan et al. (1999) e Cardoso et al. (2004) criaram sugestões para a realização de plantios diretos de mudas e para a verificação fitossociológico de uma parte de mata ciliar. Ainda para os autores mencionados (2020, apud, ALMEIDA, 2016, p. 101), deve ser ressaltada a necessidade da recuperação ambiental, com modelos que considerem a indispensabilidade de plantios mais uniformes tendo “espécies pioneiras que possuem uma ótima relação com a fauna silvestre, atraindo este componente rapidamente para a área de recuperação”.

Em seu estudo Pregelli et al. (2008), conclui que para a recuperação de áreas degradadas empregando o plantio de espécies nativas do Cerrado comprovou ser viável,

tendo por base a análise da taxa de sobrevivência das espécies no campo e em seu desenvolvimento. Com 70 % de sobrevivência, o que demonstra uma excelente atuação dessas espécies.

3. MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO DE NASCENTES

São as nascentes que originam os rios, córregos e lagos, por isso precisam serem protegidas, além disso são sensíveis aos impactos ambientais. Para se recuperar uma nascente degradada é preciso que a mata nativa que está no arredor do olho d'água seja recuperada. A APP da nascente é rodeada por mourões e arame farpado por um perímetro de 50 metros, o plantio de mudas de árvores nativas é incentivado para que ocorra a regeneração natural na área que foi desmatada. A nascente desmatada sofre com a erosão, o assoreamento do solo, assim para protegê-la é fundamental a criação de um plano para a recuperação da área que foi degradada, seguindo alguns passos que são: 1) o levantamento das nascentes (mapeamento); 2) Apresentação da situação inicial de cada nascentes; 3) verificação das espécies da flora local; 4) descrição dos animais que andam por ali; 5) criação de projeto; 6) verificação dos custos; 7) acompanhamento e exame da água (empresa e escola); 8) educação ambiental (nas escolas e comunidades); 9) restabelecer a mata ciliar; 10) conservação da área (por 24 meses) (GODOY et al., 2021).

De acordo com Calheiros et al. (2004), para que ocorra recuperação e manutenção das condições de uma nascente, deve-se tomar alguns cuidados, ou melhor promover as modificações seguintes:

- a. Isolamento da área de captação e distribuição adequada dos diferentes usos de solo – a APP deve ser cercada, totalmente, para que se evite a penetração no espaço;
- b. Distribuição do uso do solo – a área entorno da nascente, num raio de 50 m, é exclusiva da APP. Assim a posição da nascente que determina a distribuição das atividades de uma propriedade;
- c. Eliminação das instalações rurais – qualquer fonte que possa a vir a contaminar o lençol freático, além de poluir de forma direta a nascente, devem ser retiradas das proximidades das nascentes.

d. Redistribuição das estradas – uma das mais importantes modificações a se tornar é traçar novas estradas internas da propriedade, vindo a facilitar o isolamento da nascente;

e. Conservação de toda a bacia de contribuição. Relação entre a área de contribuição e a de preservação permanente – a preservação do solo da área de uma bacia precisa de atenção, para que se combata à erosão contribuindo para melhoria físicas do solo, como aquela de capacidade de infiltração da água da chuva ou da irrigação, essas determinaram uma melhor flexibilidade de água nas nascentes em quantidade e estabilidade, até nas épocas das secas.

Winer (2017, apud, SOARES; RODRIGUES, 2008) ressalta que para sobrevivência do meio que foi anteriormente degradado é fundamental uma seleção das espécies florestais mais rústicas, para que se facilite a sucessão da vegetação na área para que haja a recuperação. O autor anterior traz em seu estudo para a recuperação de nascentes os métodos que são a semeadura direta, a regeneração natural, a nucleação, plantio de mudas e o sistema agroflorestal (SAF).

Para a EMBRAPA (2017) os métodos para recuperação das nascentes são complexos. Para que ocorra a recuperação é aconselhado que haja um monitoramento por técnicos especializados. Os métodos previstos na Lei de Proteção de Vegetação Nativa são: o de regeneração natural da vegetação nativa e o plantio de espécies nativas. Assim levando em consideração a Lei Federal 12.651/2012, os métodos a serem trabalhados para a recuperação e preservação das nascentes apresentados no estudo são desta.

1. Regeneração Natural da Vegetação Nativa

Winer (2017, apud GAMA et al., 2002) trata a regeneração natural como sendo uma interpelação de processos naturais para a recuperação do ecossistema florestal. Sendo um processo de baixo custo, impõe um trabalho árduo para que se faça um levantamento de dados que visa calcular o potencial de regeneração natural do local, ou seja, abarca que os processos fluam de maneira natural e livremente (EMBRAPA, 2017). Para o autor já citado (2017, apud, SOUSA JÚNIOR, 2005) a reposição natural

das espécies de florestais e o possível aparecimento de outras espécies, asseguram a continuidade e a estabilidade dos ecossistemas de acordo com o seu desenvolvimento.

O isolamento da nascente feito com cerca convencional, que delimite o trânsito do gado e de pessoas, assegura a possibilidade de que maneira natural a vegetação nativa se recomponha. É aconselhado que a cerca tenha o último (de baixo para cima) fio de arame seja liso, com uma distância de 70 cm do chão, permitindo o trânsito dos animais silvestres da área. O sucesso dessa técnica é prejudicado pelo das áreas de nascentes para pastagens e lavouras, além da presença de remanescentes da vegetação nativa ao seu redor (EMBRAPA, 2017).

De acordo com Durigan et al. (2011), para a regeneração natural sob as condições em que o solo e a vegetação do Cerrado sofreram baixo impacto e existe tanto árvores como arbustos em regeneração com densidade e diversidade suficientes (deve se considerar 500 plantas lenhosas/há, de pelo menos 30 espécies) para isto é suficiente a eliminação dos agentes de perturbação. Exemplifica ainda algumas situações que a regeneração natural é considerada, tais como:

- Pastagens de baixa tecnologia (sem revolvimento do solo e sem uso de corretivos ou herbicidas);
- Áreas reflorestadas com espécies exóticas (ex: *Pinus e Eucalyptus*) – florestas de produção;
- Áreas exploradas para produção de lenha e carvão (corte seletivo de árvores);
- Áreas de corte ou “empréstimo” para abertura de estradas ou retirada de terra para obras diversas.

2. Plantios de Espécies Nativas

O plantio de espécies nativas que são adaptadas à região, como o plantio de árvores, arbustos ou herbáceas. Caso as nascentes não tenham sido protegidas pelas árvores, anteriormente, o plantio de árvores ao ser não é recomendado, só quando a vegetação original natural tiver. As características como tamanho, áreas encharcadas, com drenagem ou sem drenagem e o solo, das nascentes devem ser consideradas para a escolha das espécies que serão plantadas. Independentemente do método escolhido, para

que haja uma revitalização adequada das nascentes é preciso que a área seja isolada através do cercamento (EMBRAPA, 2017).

O plantio de mudas é principal prática adotada quando a atividade agropastoril foi feita onde havia uma formação florestal anterior, ou ainda quando a vegetação natural ao redor da área que será recuperada não há ou foi comprometida (WINER, 2017, apud, IGNÁCIO et al. 2007). Possui pontos positivos, como sendo as mudas estabilizadas estas desenvolverão camadas de serapilheira e húmus, atraindo animais que espelham sementes, assim acelerando à sucessão vegetal (WINER, 2017, apud, Rodrigues et al., 2009).

Em área do cerrado em que o solo tenha sido muito degradado quimicamente por meio de corretivos e fertilizantes, a regeneração natural é inviável. As técnicas utilizadas eliminam as estruturas subterrâneas, assim evitando o rebrotar. O único método recomendado nesses ambientes é o plantio de espécies de cerrado, ou seja, nativas, seguindo as condutas convencionais, que são: preparo do solo, recomenda-se o coveamento e o uso de herbicida; espaçamento, pode ser em linha, quando não for de conhecimento a densidade da vegetação original, deve considerar mil a 2 mil mudas por hectare, com espaços de 3 x 3 m ou 3x 1,5 m; coveamento é recomendado ao menos 30 cm de diâmetro e de 40 cm de profundidade; fertilização, com adubo orgânico apenas para acelerar o crescimento inicial; tamanho das mudas, as mudas grandes e robustas tem uma sobrevivência maior, porém deve-se observar o sistema radicular dessas; época de plantio, preferencialmente no início da estação chuvosa, pois na fase inicial as raízes precisam de muita água (DURIGAN et al., 2011).

Antes do plantio das mudas, a pelo menos 15 dias, é preciso identificar a presença de pragas que possam danificar as mudas e efetivar o controle destas. As árvores e arbustos devem ser mantidas, caso existam. Na escolha das espécies nativas é recomendado que se preste atenção na vegetação próxima da nascente ou observar as semelhantes. Há espécies nativas de áreas úmidas do Cerrado que na recuperação de suas nascentes podem ser plantadas. Quando se trata do plantio de mudas nativas a manutenção após o plantio é fundamental, assim o manejo deve ser feito nos 3 anos seguintes, e com a estiagem havendo necessidade de irrigação das mudas. Depois do período a regeneração do local é esperada que ocorra de modo natural (MORREIRA et. al., 2019).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vista da releitura de tudo que foi pesquisado temos que a preocupação com as questões ambientais a cada dia ganha mais adeptos e tem seu grande marco inicial com Conferência de Estocolmo realizada em julho de 1972, e revivenciada na ECO RIO 92, realizada entre 03 e 14 de junho daquele ano, ambos contaram com a participação de mais de 100 Países, todos preocupados com as questões ambientais, e vieram em busca de encontrar alternativas e soluções para melhoria do Meio Ambiente no Planta Terra. Não obstante, já decorrido 29 anos desta última Assembleia pouco coisa mudou, não obstante, os muitos avanços já alcançados desde então, o que nos levar acreditar que é preciso maior empenho por parte dos Países desenvolvido em socorrer aqueles em desenvolvimento com programa de desenvolvimento sustentável, pois, é o que se busca de forma globalizada.

Neste trabalho o enfoque foi o Cerrado numa perspectiva de preservação e recuperação de suas nascentes, haja vista a grande importância deste bioma quando se trata de recursos hídricos e sua enorme biodiversidade de espécies vegetais e animais.

Todavia, não obstante, a natureza específica do Cerrado, a partir da segunda metade do século 20, por força de incentivos políticos à agricultura e pecuária, intensifica-se a partir daí sua ocupação e degradação, fato que, segundo alguns autores, resultou na degradação de aproximadamente 70% de suas espécies naturais. Como consequência, ocorre a compactação do solo, erosão e assoreamento de leitos de rios e cursos d'água. Resíduos de fertilizantes e agrotóxicos contaminam águas e provoca consideradas perdas na biodiversidade.

As Matas ciliares constituem recursos naturais indispensáveis a vida útil dos cursos de água, serve para manter sua quantidade e qualidade, e ainda d corredores ecológicos para a vida silvestre, possibilitando assim o fluxo gênico.

As nascentes são fontes de d'água, que afloram de parte subterrâneas que se desenvolvem ao longo do caminho juntando e as águas de outras nascentes e que vão formar de pequenas a grandes mananciais de água doce. O Bioma Cerrado é berço de muito delas, inclusive das mais importantes do território brasileiro. Temos nascentes em zonas urbanas e rurais.

O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros tem sua área protegida por lei em razão de suas características e ainda por abrigar em seu meio formações vegetais únicas e inúmeras nascentes.

“Juntos pelo Araguaia” trata-se de uma parceria entre os governos Federal, de Goiás e Mato Grosso, com objetivo revitalizar e recuperar áreas degradadas desse importante manancial de água da região do Cerrado Brasileiro, trata-se um projeto pioneiro no qual a conjugação de forças e objetivo comum, visa superar grandes desafios, com vista a melhoria dos recursos ambientais degradados de peça ação humano ao longo dos anos.

O Rio Meia merece destaque dado seu potencial hídrico capaz de abastecer cerca de 48% da população do Estado de Goiás, não obstante a degradação de suas matas ciliares, destruídas e ocupadas por atividades agrícola e a agropastoril. Outros elementos também põem em risco a segurança hídrica do Rio Meia Ponte, a exemplo desmatamento da mata ciliar, degradação do solo e outros.

O Programa produtor de água se reveste de suma grandeza, pois visa valorizar a origem das fontes de água, oferecendo subsídios técnicos e financeiros para seus adeptos, remunerando-os pela prestação de serviços ambientais que visam a melhoria da qualidade de vida de seus usuários.

O “Projeto Ser Natureza” é um bom exemplo de parcerias entre Poder Público e particulares, e ressalta a importância do MP-GO e EMATER-GO, além de outros atores sociais no processo de preservação e recuperação de nascentes.

O conjunto de normas brasileiras que visam a melhoria da qualidade de vida e a preservação dos recursos naturais é rica em detalhar as atribuições de cada ator no papel de conservação da natureza, com objetivo de alcançar um desenvolvimento sustentável

capaz de garantir a presente e as futuras gerações condições dignas de sobrevivência em harmonia com Meio Ambiente.

A Educação Ambiental constitui instrumento de grande valia no papel de formação da consciência ecológica e ambiental, em criança, adolescentes, jovens e adultos. E, uma vez formada essa consciência, sem dúvida, serão protagonistas no sentido de disseminar tais práticas, daí, sua importância como multiplicadores.

Por fim, considerando as experiências já comprovadas em diversos estudos, considero importante que cada município através de sua Secretaria do Meio Ambiente e setores a ela ligados, inclusive Ministério Público, através de suas Promotoria de Justiça, Emater-GO., e outros, façam um trabalho no sentido de localizar e identificar todas nascentes existentes em seu território, utilizando-se para isto dos atuais serviços tecnológicos disponíveis. E, uma vez realizado tal levantamento, estabeleçam programas de políticas públicas local, regional, estadual e até mesmo no âmbito federal, capazes de atender, juntamente com os demais setores poder público, neste contexto, envolvendo o Executivo, Legislativo, Judiciário, o próprio Ministério Público, além de outros atores, tais como: Organizações Sindicais, Igrejas, Grupos Empresárias e Empresas Individuais, Meios de Comunicação, falada e televisiva, ambientes escolares, inclusive Faculdades e Universidades, promovam: a) ações conjuntas com os proprietário das rurais, onde se localizam as nascentes, no sentido de isolar/cercar, preservar e conservar aquelas não degradadas; b) isolar/cercar, e recuperar aquelas degradadas, utilizando-se dos métodos recomendados, conforme o grau de comprometimento. Um bom exemplo de que isso é possível são as práticas já realizadas nos municípios de: Campos Belos; Goiandira, Corumbaba, Goiás, Uruaçu, Pires do Rio, Cromínia, Minaçu, Jandaia e Urutaí., que entre 2018 e 2020 recuperou 159 nascentes em 97 propriedades nestes 10 municípios, contribuindo assim para melhoria da qualidade e quantidade da água nessas regiões.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROPECUÁRIA CRESCE 258% NO MATOPIBA DESDE 1985 E OCUPA ÁREA MAIOR QUE O AMAPÁ. **MAPBIOMAS (Brasil)** v.6.0, 2021. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/agropecuaria-cresce-258-no-matopiba-desde-1985-e-ocupa-area-maior-que-o-amapa>>. Acesso em: 26 de set. 2021.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA – Manual Operativo**. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://produtordeagua.ana.gov.br/Portals/0/DocsDNN6/documentos/MANUAL%20OPERATIVO%20-%20PROGRAMA%20PRODUTOR%20DE%20C3%81GUA.pdf>>. Acesso em 29 de dez. 2021

_____. **Cobrança pelo uso de recursos hídricos**. Brasília, 2016. Disponível em: <<https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/91>>. Acesso em: 21 de jun. 2021.

_____. **ATLAS ÁGUAS – Segurança Hídrica do Abastecimento Urbano**. 2021a. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/files/d77a2d01-0578-4c71-a57e-87f5c565aacf/ANA_ATLAS_Aguas_AbastecimentoUrbano2021.pdf>. Acesso em: 29 de dez. 2021.

_____. **Programa Produtor de Água realiza série de cursos sobre revitalização de bacias hidrográficas para membros de quatro comitês de bacias**. 2021b. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/programa-produtor-de-agua-realiza-serie-de-cursos-sobre-revitalizacao-de-bacias-hidrograficas-para-membros-de-quatro-comites-de-bacias>>. Acesso em: 02 de jan. 2022.

_____. **Programa Produtor de Água no Pípiripau fica em segundo lugar no prêmio internacional Water ChangeMaker Awards**. 2021c. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/programa-produtor-de-agua-no-pipiripau-ganha-em-segundo-lugar-premio-internacional-water-changemaker>>. Acesso em: 12 de jan. 2022.

_____. **ANA e Emater-DF firmam convênio para implementação do Programa Produtor de água na bacia do Descoberto**. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/ana-e-emater-df-firmam-convenio-para-implementacao-do-programa-produtor-de-agua-na-bacia-do-descoberto>>. Acesso 12 de jan. 2022.

ANTUNES, P.B. Redução do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros: Inconstitucionalidade do PDL nº 338/2021. **Ambiente Legal**, 2021. Disponível em: <<https://www.ambientelegal.com.br/reducao-do-parque-nacional-da-chapada-dos-veadeiros-inconstitucionalidade-do-pdl-no338-2021/>>. Acesso em 22 de ago. de 2021.

AUGUSTUS, E. Conhecendo um pouco mais sobre o rio Meia Ponte. **Guia Ecológico**, 2011. Disponível em: <<https://guiaecologico.wordpress.com/2011/07/28/conhecendo-um-pouco-mais-sobre-o-rio-meia-ponte/>>. Acesso em: 22 de set. de 2021.

AZEVEDO, J. Entenda o que é preservação do meio ambiente. **eCycle**. 2021. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/preservacao-do-meio-ambiente/>>. Acesso em: 3 de jan. 2022.

BANDEIRA, M.N.; CAMPOS, F.I. **Bioma Cerrado: Relevância no Cenário Hídrico Brasileiro**. CIPEEX – Congresso Internacional de Pesquisa, Ensino e Extensão. 2018. Disponível em: <<http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/CIPEEX/article/view/3093>>. Acesso em: 10 de jun. 2021.

BARBOSA, L. M.. **Manual para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo: Matas ciliares do interior Paulista**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006. Disponível em: <<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/2011/11/ManualRecupAreas%20Degradadas.pdf>>. Acesso em: 13 de dez. 2021.

BARROS, K.L.C.; JUNIOR COELHO, M.G.; OLIVEIRA, A.L.; BARROS, V.C.C.; BASSO, V. M.; CARVALHO, A.G. A proteção de nascentes para conservação dos recursos hídricos em atenção à nova lei florestal. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. p. 607-624. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327543244_A_protecao_de_nascentes_para

_conservacao_dos_recurso_hidricos_em_atencao_a_nova_lei_florestal >. Acesso em 12 de nov. 2021.

BARROS, M. P. B. de. **Aprendizagem ambiental: Uma abordagem para a sustentabilidade**. 2002.116 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/82905/185676.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 29 de dez. 2021.

BATALHA, M. A. **O cerrado não é um bioma**. Departamento de Botânica, Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bn/a/qkJL5MqgNQMjFqcb873df7D/abstract/?lang=pt#>>. Acesso em: 12 de nov. de 2021.

BIZERRIL, M. X. A. **O Cerrado para Educadores(as): Sociedade, Natureza e Sustentabilidade**. São Paulo. Ed. Haikai, 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/354365867_O_Cerrado_para_Educadoras_Sociedade_Natureza_e_Sustentabilidade>. Acesso em 22 de dez. 2021.

BORGES, T. S.. **A aplicabilidade do Código Florestal na preservação da mata ciliar**. JUS. 2014. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/31044/a-aplicabilidade-do-codigo-florestal-na-preservacao-da-mata-ciliar>>. Acesso em: 20 de out. 2021.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.

_____. **Decreto-federal nº 97.632, de 10 de abril de 1989**. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. Presidência da República: Casa Civil [2021]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d97632.htm>. Acesso em 02 de dez. 2021.

_____. **Lei 9.433**, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13

de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, DF, v 01, 1997.

_____. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

_____. **Instrução Normativa 11, de 11 de dezembro de 2014**. Estabelecer procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projetos de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada – PRAD. Art. 2º, IV. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=134757> >. Acesso em: 03 de dez. 2021.

_____. **Lei Federal nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais; e altera as leis nºs 8.212, de 24 de julho de 1999, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Art. 4º, V. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=407841> > . Acesso em: 1 de jan. 2022.

CAIXETA, W. S.; CAMPOS, N. A.; CASTRO, A. L. S.. A desvalorização do cerrado em livros didáticos de biologia do ensino médio. **South American Journal of Basic education, Technical and Technological**. Rio Branco, vol. 8, nº. 1. Edição jan/abr. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/4145>>. Acesso em 03 de dez. 2021.

CALHEIROS, R. de O.; TABAI, F. C. V.; BOSQUILIA, S. V.; CALAMARI, M. **Preservação e recuperação das nascentes (de água e de vida)**. Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ-CTRN, XII, 37 f. Piracicaba, 2004. Disponível em: <http://saf.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/CartilhaNascentes.pdf>>. Acesso em: 02 de dez. 2021.

CARVALHO, J.X. **Fogo no Cerrado: Causas e Consequencias da Ação do Fogo no Bioma Cerrado no Município de Goiás**. Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Geografia. Universidade Estadual de Goiás Unidade Cora Coralina, 2009. Disponível em: <<https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2012/06/fogo-no-cerrado.pdf>>. Acesso em: 03 de jun. de 2021.

CASTRO, J. L. S.; FERNANDES, L. S.; FERREIRA, K. E. J.; TAVARES, M. S. A.; ANDRADE, J. B. L de. **Mata Ciliar: Importância e Funcionamento**. VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Campo Grande, MS, 2017. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/XI-016.pdf>>. Acesso em: 29 de nov. 2021.

CAVALCANTI, E.; CAVALCANTE, T. Considerações sobre a política nacional de recursos hídricos. **JUS**, 2016. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/50056/consideracoes-sobre-a-politica-nacional-de-recursos-hidricos>>. Acesso em 24 de set. 2021.

COSTA, A. H. **Um olhar geográfico sobre o cerrado e os perigos de sua degradação**. Artigo Científico apresentado ao Curso de Licenciatura em Geografia, da Escola de Formação de Professores e Humanidades, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/611>>. Acesso em: 04 de dez. de 2021.

CRUZ, E. H. S. **Um olhar geográfico sobre os impactos socioambientais do agronegócio no cerrado goiano**. Oyana Rodrigues dos Santos. 2020. 56 f. TCC (graduação) – Curso de Licenciatura Plena em Geografia, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/596/1/TCC%20-%20Eduardo%20Henrique%20de%20Souza%20Cruz.pdf>>. Acesso em: 12 de dez. 2021.

DURIGAN, G.; MELO, A. C. G. de; MAX, J. C. M.; BOAS, O. V.; CONTIERI, W. A.; RAMOS, V. S. **Manual para recuperação da vegetação de cerrado**. São paulo. 3 ed. Rev. e atual. 2011. Disponível em: <

https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/permacultura/Manual_recuperacao_cerrado.pdf>. Acesso em: 03 de dez. 2021.

EMATER APRESENTA PROPOSTA INOVADORA DE PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA SERRANÓPOLIS. **EMATER**. 2021. Disponível em: <<https://www.emater.go.gov.br/wp/emater-apresenta-proposta-inovadora-de-producao-de-agua-para-serranopolis/>>. Acesso em: 12 de jan. 2022.

EXPOSIÇÃO CERRADO PATRIMÔNIO DOS BRASILEIROS. **Portal do Governo Brasileiro – Universidade de Brasília**. Disponível em: <<http://cerrado.museuvirtual.unb.br/index.php/meios/localizacao#:~:text=Estas%20%E2%80%9Cdisjun%C3%A7%C3%B5es%E2%80%9D%20acontecem%20nos%20biomas,mas%20que%20possuem%20outras%20denomina%C3%A7%C3%B5es.>>>. Acesso em 22 de jul. 2021.

FERREIRA, M. J.; FERREIRA, W. C.; BOTELHO, S. A.. **Avaliação da Regeneração natural do entorno de uma nascente como estratégia para sua recuperação**. Revistabrasileira de biociências – Brazilian Journal of Biosciences, Porto Alegre. 2007. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/587/495>>. Acesso em: 22 de nov. 2021.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Editora Positivo. 2010.

FERREIRA NETO, J. A.. **Juntos pelo Araguaia: a vida que pulsa no coração do Brasil**. Viçosa: Ed. Asa Pequena, 2020. Disponível em: <https://www.meioambiente.go.gov.br/files/Juntos_Araguaia/Juntos_Araguaia_Projeto_Executivo.pdf>. Acesso em: 28 de dez. 2021.

FORMIGA, K. T. M. PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE GOIÁS AFLUENTES AO RIO PARANAÍBA – Plano de ação da UPGRH do Rio Meia Ponte. **Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás**. 2020. Disponível em: <<http://pbapgo.meioambiente.go.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/RT-04-Plano-de-Acoes-UPGRH-Meia-Ponte-V01.pdf>>. Acesso em: 22 de dez. 2021.

GEO Brasil 2002 – **Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil**. Organizadores: Thereza Christina Carvalho Santos e João Batista Drummon Câmara. Brasília. Ed. IBAMA, 2002. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/site_cnia/geo_brasil_2002.pdf>. Acesso em: 29 de dez. 2021.

GODOY, T. M.; CORDEIRO, S. A.; GONTIJO, R. N.; GUERRA, C. A.; MATOSINHOS, C. C.; DUTRA, G. C.; TITON, M.; BARBOSA, G. E. M.; RODRIGUES, C. C. **Preservação de nascentes**. 1 ed. Diamantina: UFVJM, 2021. Disponível em: <<http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/2664>>. Acesso em: 22 de dez. 2021.

INFOGRÁFICOS. **MAPBIOMAS (Brasil)** v.6.0, 2021. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/agropecuaria-cresce-258-no-matopiba-desde-1985-e-ocupa-area-maior-que-o-amapa>>. Acesso em: 26 de set. 2021.

INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **EOS**, 2019. Disponível em: <<https://www.eosconsultores.com.br/instrumentos-da-politica-nacional-de-recursos-hidricos/>>. Acesso em: 24 de set. de 2021.

JUNTOS PELO ARAGUAIA. **SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – SEMAD**. 2021. Disponível em: <>. Acesso em: 28 de dez. 2021.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado Brasileiro. **Megadiversidade**. V.1, nº 1. 2005. p 147-155. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Texto_Adicional_ConservacaoID-xNOKMLsupY.pdf> . Acesso em: 16 de ago. de 2021.

LEAL, M.S.; DIAS, H.C.T.; MINGOTI, R.; TONELLO, K.C. **Caracterização hidroambiental de nascentes**. EMBRAPA, 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1076463/caracterizacao-hidroambiental-de-nascentes>>. Acesso em 17 de ago. de 2021.

LEI 9433/97: QUAL OBJETIVO DO PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **VGR**, 2021. Disponível em: <<https://www.vgresiduos.com.br/blog/lei-9433-97/>>. Acesso em: 26 de set. de 2021.

MAPBIOMAS. Disponível em: <[MARANHÃO, I.; MENEZES, J. Programa Ambiental visa “salvar” Rio Araguaia e estimular o desenvolvimento. **Governo de Mato Grosso**, 05, jun., 2019. Disponível em: <>. Acesso em: 28 de dez. 2021.](https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/?activeBaseMap=1&layersOpacity=70&activeModule=deforestation&activeModuleContent=deforestation%3Adeforestation_annual&activeYear=1987%2C2019&mapPosition=-13.774066%2C-50.866699%2C5&timelineLimitsRange=1987%2C2019&baseParams[territoryType]=2&baseParams[territory]=4&baseParams[territories]=4%3BCERRADO%3B2%3BBioma%3B-24.6817801%3B-60.4725956%3B-2.3320883%3B-41.277535500000006&baseParams[classesViewMode]=yearly&baseParams[activeClassTreeOptionValue]=deforestation_annual_by_class&baseParams[activeClassTreeNodes]=106%2C108%2C112%2C113%2C114%2C115%2C109%2C116%2C117%2C118%2C119%2C107%2C110%2C120%2C121%2C122%2C123%2C111%2C124%2C125%2C126%2C127&baseParams[activeSubmodule]=deforestation_annual&baseParams[activeClassesLevelsListItems]=1%2C7%2C8%2C9%2C10%2C2%2C11%2C12%2C13%2C14%2C15%2C3%2C16%2C17%2C26%2C29%2C30%2C31%2C32%2C27%2C33%2C34%2C35%2C18%2C19%2C4%2C20%2C21%2C22%2C23%2C5%2C24%2C28%2C6>. Acesso em: 26 de set. 2021.</p>
</div>
<div data-bbox=)

MEISTER, S.G..**A degradação de nascentes e a crise hídrica no cerrado**. Eduardo Cyrino de Oliveira Filho. Curso de Pós-graduação Lato Sensu – Em Análise Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, Centro Universitário de Brasília (UnICEUB/ICPD), Brasília, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/11527/1/51600335.pdf>>. Acesso em 05 de dez. 2021.

MESQUITA, J. L. Cerrado ameaçado com a diminuição do Parna da Chapada dos Veadeiros. **Mar Sem Fim**, 2021. Disponível em: <<https://marsemfim.com.br/cerrado->

ameacado-com-a-diminuicao-do-parna-da-chapada-dos-veadeiros/>. Acesso em: 22 de ago. de 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **O BiomaCerrado**. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/biomas/cerrado.html>>. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

MIQUELONI, D. P.; BUENO, C. R. P.; FERRAUDO, A. S.. **Análise especial dos fatores da equação universal de perda de solo em área de nascentes**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, vol. 47, nº. 9, p. 1358-1367, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pab/a/3Vrw9qbCzvjLgmjBQsjqqHy/?lang=pt>>. Acesso em: 12 de dez. 2021.

MIZUKAWA, A. **Comitê de bacias hidrográficas**. Curitiba. Contentus, 2020. Disponível em: <<https://www.bvirtual.com.br/NossoAcervo/Publicacao/184416>>. Acesso em: 20 de jun. 2021.

MONTEIRO, A. R. Educação Ambiental: um itinerário para a preservação do meioambiente e a qualidade de vidanascidades. **Revista de Direito da Cidade**. Vol. 12, nº 1, 2020. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/42078>>. Acesso em: 29 de dez. 2021.

MORAIS, E.M.B.; MUSTAFÉ, D.N.; NUNES, K.A.C.; OLIVEIRA, R.B.; SOUZA, C.L.F. **O Cerrado como o “Berço das Águas: pontencialidades para a educação geográfica**. Unimontes, Montes Claros. 2019. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/journal/5769/576961001006/html/>>. Acesso em: 18 de ago. de 2021.

MOREIRA, E.A.; SOUZA, T. S.; DOMINGO, S.S.; SIQUEIRA, A.P.. **Protocolo de recuperação de nascentes no bioma do cerrado**. Informe Goiano – Circular de Pesquisa Aplicada. Vol. 07, nº. 04, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ifgoiano.edu.br/index.php/informe_goiano/article/view/1050>. Acesso em 10 de dez. 2021.

OLIVEIRA, R. J. **Águas e Florestas Desafios para Conservação e Utilização**. Científica Digital, Guarujá, SP, 2021. Disponível em

<<https://downloads.editoracientifica.org/books/978-65-89826-21-7.pdf>>. Acesso em: 10 de dez. 2021.

OPERAÇÃO LAZER CRIMINOSO: Dema investiga loteamentos irregulares em Goianira. **Polícia Civil Estado de Goiás**, 2021. Disponível em: <<https://www.policiacivil.go.gov.br/delegacias/especializadas/operacao-lazer-criminoso-dema-investiga-loteamentos-irregulares-em-goianira.html>>. Acesso em 20 de dez. 2021.

O QUE É A LEI DAS ÁGUAS. **ECO**, 2014. Disponível em: <<https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/28797-o-que-e-a-lei-das-aguas/>>. Acesso em: 24 de set. de 2021.

PÁDUA, M.T.J. Apesar da crescente conscientização e de iniciativas louváveis, ainda há muito a fazer para evitar a extinção do patinho feio da natureza brasileira: o Cerrado. **ECO**, 2005. Disponível em: <<https://oeco.org.br/colunas/16235-oeco-11124/>>. Acesso em: 13 de ago. 2021.

PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DOS VEADEIROS. **ICMBIO**. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/parnachapadadosveadeiros/>>. Acesso em: 22 de ago. de 2021.

PINTO, A. C. Os (DIS)Cursos do Rio: Um Estudo de História Ambiental Sobre o Rio Meia Ponte Na Cidade de Goiânia. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em História. Universidade Federal de Góias. Goiânia, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/5787/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Angela%20Cicone%20Pinto%20-%202014.pdf>>. Acesso em: 22 de set. de 2021.

POLETO, C. Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos. Rio de Janeiro. Editora Interciência, 1ª ed., 2014.

PRADO, R. B.; BALEIRO, F. DE C.; MORAES, L. F. D. de. Preservação e recuperação de nascentes. EMBRAPA. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1080201/preservacao-e-recuperacao-de-nascentes>>. Acesso em: 20 de dez. 2021.

PREGELLI, D. R.; ALBULQUERQUE, L. B. de; GOUVEIA, J.; ARRUDA MAURO, R. de; CAMPOS, M. J.; BORGES, M.; POTT, A. **Recuperação de nascentes em áreas de cerrado, EMBRAPA gado de corte, Campo Grande, Brasil.** Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. 2008. Disponível em: <http://simposio.cpac.embrapa.br/simposio/trabalhos_pdf/00578_trab1_ap.pdf>. Acesso em: 03 de jan. 2022.

PRODUTORES DO DF E GOIÁS RECEBERÃO INCENTIVO PARA CONSERVAR ÁGUA. **EMATER.** 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/42241956/produtores-do-df-e-goias-receberao-incentivo-para-conservar-agua>>. Acesso em: 12 de jan. 2022.

PROGRAMA GARANTE ÁGUA DO RIBEIRÃO JOÃO LEITE E BENEFICIA PRODUTOR RURAL. **Governo de Goiás.** 2018. Disponível em: <<https://www.goias.gov.br/servico/115358-programa-garante-%C3%A1gua-do-ribeir%C3%A3o-jo%C3%A3o-leite-e-beneficia-produtor-rural.html>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2022

PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA – PROJETO PIPIRIPAU. **EMATER.** 2018. Disponível em: <<https://emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/programa-prod-agua.pdf>>. Acesso em: 29 de dez. 2021.

PROJETO PRODUTOR DE ÁGUA – PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA DO RIBEIRÃO JOÃO LEITE. **SANEAGO.** 2022a. Disponível em: <<https://ri.saneago.com.br/sustentabilidade/esg-dev-sustentabilidade-dev-relatorio-das-acoes-sociais-relatorio-das-acoes-sociais/dev-projeto-produtor-de-agua/>>. Acesso em: 12 de jan. 2022.

PROGRAMA SER NATUREZA. MPMO realiza acordos de cooperação para recuperação das áreas de preservação permanente em Serranópolis. **MPGO.** 2021. Disponível em: <<http://www.mpmo.mp.br/portal/noticia/programa-ser-natureza-mpgo-realiza-acordos-de-cooperacao-para-recuperacao-das-areas-de-preservacao-permanente-em-serranopolis>>. Acesso em: 12 de jan. 2022.

_____. **MPGO**. 2022a. Disponível em: <<http://www.mpgo.mp.br/portal/conteudo/ser-natureza--2>>. Acesso em: 12 de jan. 2022.

_____. **MPGO**. 2022b. Disponível em: <<http://www.mpgo.mp.br/portal/conteudo/programa-ser-natureza>>. Acesso em: 12 de jan. 2022.

PROJETO SER NATUREZA – MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE GOIÁS. SANEAGO. 2022b. Disponível em: <<https://ri.saneago.com.br/sustentabilidade/esg-dev-sustentabilidade-dev-relatorio-das-acoes-sociais-relatorio-das-acoes-sociais/dev-ser-natureza/>>. Acesso em: 12 de jan. 2022.

QUEIROZ, J. J. R. Áreas de preservação permanente estratégicas para os recursos hídricos na APA de Pouso Alto: panorama, técnicas e custos para restauração. Orientador: André Cunha, Co-orientador: Yuri Salmona. 2018. 65 f. TCC (especialização) – Sociobiodiversidade e Sustentabilidade no Cerrado. Centro UNB Cerrado. Alto Paraíso de Goiás, GO, 2018. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/21528>>. Acesso em: 12 de dez. 2021.

QUEIROZ, M. L. Nascentes, Veredas e Áreas Úmidas – Revisão Conceitual e Metodologia de Caracterização e Determinação: Estudo de Caso na Estação Ecológica de Águas Emendadas – Distrito Federal. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geociências Aplicadas. Universidade de Brasília. 2015. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/20429/1/2015_MarinaLimaQueiroz.pdf>. Acesso em: 12 de jun. de 2021.

REIS, B. S. dos; SOUTO, A. F.; MATOS, P. F. de. Recuperação de Nascentes em Áreas de Cerrado: Projeto água é vida na comunidade Macaúba, Catalão (GO). 1º Congresso Online Internacional de Sementes Crioulas e Agrobiodiversidade. Dourados (MS). Vol. 15, nº 4, 2020. Disponível em: <<http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/view/6472>>. Acesso em: 03 de jan. 2022.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora** v. 2. Brasília: EMBRAPA-CERRADOS, 2008. p. 876. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/bioma-cerrado>> . Acesso em: 20 de jun. de 2021.

RIBEIRO, P. R. C. C.; RIBEIRO, J. J.; SANTOS NETO, A. R. dos; ROCHA, J. R. P. da; CORTE, I. S.. **Métodos de recuperação de mata ciliar como proposta de recuperação de nascentes no cerrado**. Enciclopédia Biosfera – Centro Científico Conhecer. Goiânia, vol. 08, nº. 15, 2012. Disponível em: <<https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3752>>. Acesso em: 11 de dez. 2021.

SANTO NETO, O. A. E. Diferença entre recuperação e restauração no direito ambiental. **BuzagloDantas Advogados**. 2020. Disponível em: <<https://buzaglodantas.adv.br/2020/03/12/diferenca-entre-recuperacao-e-restauracao-no-direito-ambiental/>>. Acesso em: 29 de dez. 2021.

SANTOS, A. S. **NASCENTES DO RIO ARAGUAIA: Ocupação, degradação e análise do processo pró-recuperação**. Orientadora: Dra. Sandra de Fátima Oliveira. 2003. 100 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Sócio-Ambiental, Goiânia, 2003. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/teses/arysoaresdossantosdissertacao.pdf>>. Acesso em: 02 de jan. 2022.

SANTOS, J. R. dos. **Recursos Hídricos no Cerrado Brasileiro: importância e contribuições da Educação Ambiental na preservação e no manejo sustentável**. Licenciatura em Biologia à Distância. Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás. Brasília. 2012. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/4387>> . Acesso em: 28 de dez. 2021.

SENADO NOTÍCIAS. CMA vai analisar ampliação do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. **Senado Federal – da agência Senado**, 2021. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/08/25/cma-vai-analisar->

ampliacao-do-parque-nacional-da-chapada-dos-veadeiros>. Acesso em: 22 de ago. 2021.

SETTE, D. M. OsClimas do Cerrado do Centro-Oeste. **Revista Brasileira de Climatologia**. vol. 1, nº 1, 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/301567134_Clima_do_Bioma_Cerrado>. Acesso em: 10 de jun. 2021.

SILVA, C. S. da; MALHEIROS, R.; CAMPOS, A. C. **Um olhar geográfico para ocupação e uso do espaço geográfico que integra um manancial para o abastecimento público: o exemplo do Rio Meia Ponte**. XII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Salvador, BA, 2021. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2021/VIII-032.pdf>>. Acesso em: 16 de dez. 2021.

SILVA, L. P. da; ALMEIDA, R. T. S. Caracterização da área de preservação permanente do Rio Meia Ponte em Goiânia, GO. **Revista Uniaraguaia (online)**. Goiânia, vol. 16, nº 1, jan/abr. 2021. 41. Disponível em: <<http://www.fara.edu.br/sipe/index.php/REVISTAUNIARAGUAIA/article/view/1003/Vol16-1-art-04>>. Acesso em: 04 de dez. 2021.

SILVA NETO, B. P. da. **Unidades de Conservação e seus efeitos na Chapada dos Veadeiros**. Orientador: Rafael Reginaldo Urani de Oliveira. 2019. 48 f. TCC (Graduação) – Curso de Direito, UniEvangélica. Anápolis, 2019. Disponível em: <<http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/1267/1/Monografia%20-%20Balbino%20Paulino%20da%20Silva.pdf>>. Acesso em: 15 de dez. 2021.

SOUZA, M. N. **Degradação e recuperação Ambiental e desenvolvimento sustentável**. Orientador: James Jackson Griffith. 2004. 371 f. Dissertação (Mestrado) – universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2004. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/9327>>. Acesso em: 03 de jan. 2022

TERRA BRASILIS PRODES (DESMATAMENTO). **Terra Brasilis**. Disponível em: <<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/cerrado/increments>>. Acesso em: 26 de set. de 2021.

TOKARNIA, M. Berço das águas, Cerrado precisa de proteção para garantir abastecimento no país. **AgênciaBrasil**, 2015. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-03/berco-das-aguas-cerrado-precisa-de-protecao-para-garantir-abastecimento-no>>. Acesso em: 20 de set. de 2021.

TRAVASSOS, E. G. A educação ambiental nos currículos: dificuldades e desafios[1]. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Vol. 1, nº 2, 2001. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/500/50010202.pdf>>. Acesso em 30 de dez. 2021.

TUNDISI, J. G. **Recursos Hídricos no Século XXI**. São Paulo. Oficina de Textos, 2011.

VEIGA, A.M.; CARDOSO, R.D.C.; LINO, N. C. **Caracterização Hidromorfológica da Bacia do Rio Meia Ponte**. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Maceió, 2011. Disponível em: <https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/81/6276a0b82f4e92cb57fb1b0ae2558e46_a46e58851320dbbd9d8659bf91552d0b.pdf>. Acesso em 22 de set. de 2021.

WINER, M. R. C. **Análise e comparação de métodos de recuperação de nascentes**. Orientador: Denilson Teixeira. 2017. 40 f. TCC (Graduação) – Engenharia Ambiental e Sanitária. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2017. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/140/o/AN%C3%81LISE_E_COMPARA%C3%87%C3%83O_DE_M%C3%89TODOS_DE_RECUPERA%C3%87%C3%83O_DE_NASCENTES.pdf>. Acesso em: 02 de jan. 2022.

ZAKIA, M. J. B.; LIMA, W. P. Hidrologia de matas ciliares. In: Rodrigues, R. R.; Leitão Filho, H. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2000. p. 33-44. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/001103963>>. Acesso em: 12 de jun. 2021.