

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTAIS

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE VEREDAS EM JANUÁRIA, MG

VALERIANO FERNANDES DA SILVA FILHO

MONTES CLAROS

2022

Valeriano Fernandes da Silva Filho

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE VEREDAS EM JANUÁRIA, MG

Versão final

Monografia de especialização apresentada ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Recursos Hídricos e Ambientais.

Orientador: Prof. Flávio Pimenta de Figueiredo

Montes Claros

2022

Silva Filho, Valeriano Fernandes da.

S586d
2022

Diagnóstico ambiental de veredas em Januária, MG [manuscrito] / Valeriano Fernandes da Silva Filho. Montes Claros, 2022.

42 f. : il.

Monografia (especialização) - Área de concentração em Recursos Hídricos e Ambientais. Universidade Federal de Minas Gerais / Instituto de Ciências Agrárias.

Orientador(a): Flávio Pimenta de Figueiredo.

Banca examinadora: Flávio Pimenta de Figueiredo, Flávio Gonçalves Oliveira, Luiz Henrique de Souza.

Inclui referências.

1. Impacto ambiental - Brasil - Teses. 2. Recursos hídricos - Brasil - Teses. 3. Ecossistemas - Teses. I. Figueiredo, Flávio Pimenta de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 574



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
ESPECIALIZAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTAIS

FOLHA DE APROVAÇÃO

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE VEREDAS EM JANUÁRIA, MG.

VALERIANO FERNANDES DA SILVA FILHO

Trabalho Final de Curso de Especialização (TFCE) submetido à Comissão de Avaliação designada pela Comissão de Coordenação do curso de Especialização em Recursos Hídricos e Ambientais, como requisito para obtenção do título de Especialista em Recursos Hídricos e Ambientais.

TFCE aprovado em 30 de setembro de 2022 pela comissão de avaliação constituída pelos membros:

Flávio Pimenta de Figueiredo - Orientador
ICA/UFMG

Flávio Gonçalves Oliveira - Avaliador
ICA/UFMG

Luiz Henrique de Souza - Avaliador
ICA/UFMG

Montes Claros, data da assinatura eletrônica.

Dalton Rocha Pereira
Coordenador de Pós-graduação *Lato Sensu*



Documento assinado eletronicamente por Dalton Rocha Pereira, Coordenador(a) de curso de pós-graduação, em 03/10/2022, às 11:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 1799811 e o código CRC 5FA8A201.

Este trabalho é dedicado a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a sua realização.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, por guiar meus passos e fazer com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos.

A Universidade Federal de Minas Gerais e ao Instituto de Ciências Agrárias pela oportunidade da realização desta especialização.

A todo o corpo docente desta universidade, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

Ao Prof. Flávio pela orientação, ensinamentos e apoio no desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus colegas de turma, por compartilharem comigo momentos de descobertas e aprendizado no decorrer deste percurso.

A todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho final do curso de especialização.

Muito obrigado!

RESUMO

Este trabalho foi realizado tendo como objetivo realizar o diagnóstico ambiental da situação atual de veredas situadas na Fazenda Alegre, município de Januária-MG, bem como a proposição de ações mitigadoras dos impactos constatados. Inicialmente, foi realizado levantamento bibliográfico de forma a entender o histórico de ocupação local, as informações levantadas foram validadas por análise temporal de cenas de satélites disponíveis no *software Google Earth Pro*, o que proporcionou também uma melhor localização da área. Para a coleta de dados, foram utilizados sistema de posicionamento global (GPS), drone, câmera e caderno de anotações. Na vistoria em campo, o acesso as áreas a serem vistoriadas foi realizado com veículo 4x4 em alguns pontos só possível chegar a pé ou com auxílio de drone, foi verificada a situação atual das veredas, bem como as áreas circunvizinhas, para o levantamento dos fatores e impactos ambientais existentes, através da metodologia “check-list” descritivo, que consiste na listagem dos processos de degradação observados *in loco*. Posteriormente, houve a compilação e interpretação dos dados levantados, possibilitando a elaboração de propostas de medidas mitigadoras. Foram vistoriadas as veredas Forquilha Nova (20 ha), Gentil (79 ha), Alegre (359 ha), Galho de Dentro (29 ha) e Pindaibal (731 ha), os impactos observados foram processos erosivos em estradas vicinais, presença de voçorocas de grande proporção nas cabeceiras das veredas, cercas em mal estado de conservação, assoreamento de corpos hídricos, perda parcial da vegetação nativa, barramento de terra em leito de vereda, barraginhas assoreadas e sem manutenção, uso do fogo e presença de plantio em área de preservação permanente (APP) de vereda. A partir dos impactos observados foram propostas medidas mitigadoras, como a implantação de mais barraginhas de captação de águas pluviais, barragens subterrâneas, diques, paliçadas, terraços, drenos de fundo em voçorocas, cercamentos, plantio de espécies nativas, adequação para estradas vicinais ecológicas, manutenção das práticas conservacionistas existentes e envolvimento das comunidades tradicionais no processo de recuperação, haja vista que a mobilização social tende a promover uma maior eficácia das medidas sugeridas. Constatou-se que todas as veredas visitadas se encontram atualmente com impactos ambientais significativos, causando sérios prejuízos a esse importante ecossistema. Porém, ressalta-se que há possibilidade de reversão parcial e/ou total dos danos ambientais certificados, levando-se em consideração a efetiva implantação e manutenção das ações mitigadoras propostas.

Palavras-chave: Impacto Ambiental. Recursos Hídricos. Medidas mitigadoras.

ABSTRACT

This work was carried out having as objective carrying out an environmental diagnosis of the current situation of veredas located in Fazenda Alegre, municipality of Januária-MG, as well as proposing mitigated actions of the impacts found. Initially, it was carried out a bibliographic survey in order to understand the history of local occupation, the information collected were validated by temporal analysis of satellite scenes available in Google Earth Pro software, which also provided a better location of the area. For data collection, they were used a global positioning system (GPS), drone, camera and notebook. In the field inspection, access to the areas to be inspected was carried out with a 4x4 vehicle at some points only possible to reach on foot or with the aid of a drone, it was verified the current situation of the veredas, as well as the surrounding areas, to survey the factors and existing environmental impacts, through the descriptive “check-list” methodology, which consists of listing the degradation processes observed in loco. Subsequently, there was the compilation and interpretation of the data collected, enabling the elaboration of proposals for mitigating measures. They were inspected veredas Forquilha Nova (20 ha), Gentil (79 ha), Alegre (359 ha), Galho de Dentro (29 ha) and Pindaibal (731 ha), the impacts observed were erosion processes on side roads, presence of gullies of large proportions at the headwaters of the veredas, fences in a poor state of conservation, silting of water bodies, partial loss of native vegetation, earth damming in the vereda bed, little barrages silted up and without maintenance, use of fire and presence of planting in an area of permanent preservation (APP) of vereda. From the observed impacts were proposed mitigating measures, such as the implementation of more little rainwater harvesting barrages, underground barrages, dikes, palisades, terraces, bottom drains in gullies, fencing, planting of native species, adaptation for ecological side roads, maintenance of existing conservationist practices and involvement of traditional communities in the recovery process, given that social mobilization tends to promote a greater effectiveness of the suggested measures. It was found that all the veredas visited currently have significant environmental impacts, causing serious damage to this important ecosystem. However, it should be noted that there is a possibility of partial and/or total reversal of certified environmental damage, taking into account the effective implementation and maintenance of the mitigating actions proposed.

Keywords: Environmental Impact. Water resources. Mitigating measures.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização das veredas objeto do estudo	21
Figura 2 – Localização das veredas em relação à bacia hidrográfica.....	22
Figura 3 – Trajeto percorrido.....	24
Figura 4 – Pontos vistoriados na vereda Forquilha Nova.....	25
Figura 5 – Vista da voçoroca de grande proporção, situada a montante da vereda Forquilha Nova	26
Figura 6 – Outra vista da voçoroca.....	26
Figura 7 – Vista do interior da voçoroca	26
Figura 8 – Vista da margem da voçoroca	26
Figura 9 – Pontos vistoriados na vereda do Gentil.....	27
Figura 10 – Vista de passagem molhada em meio ao povoamento de buritis.....	28
Figura 11 – Vista do extrato herbáceo e arbustivo	28
Figura 12 – Pontos vistoriados na vereda do Alegre	28
Figura 13 – Vista da área alagada na vereda	29
Figura 14 – Vista da vereda a partir do barramento	29
Figura 15 – Vista do barramento de terra	29
Figura 16 – Vista da vereda com tubulação utilizada para a retirada de água	29
Figura 17 – Pontos vistoriados na vereda Galho de Dentro	30
Figura 18 – Vista de processo erosivo a montante da vereda.....	31
Figura 19 – Outra vista de processo erosivo	31
Figura 20 – Vista aérea de barragem existente.....	31
Figura 21 – Vista de barragem assoreada.....	31
Figura 22 – Pontos vistoriados na vereda Pindaibal.....	32
Figura 23 – Vista da vereda.....	33
Figura 24 – Vista da vereda com presença de cultivo agrícola	33
Figura 25 – Outra vista de cultivo agrícola na vereda.....	33
Figura 26 – Vista de tronco suprimido com vestígios de queima	33
Figura 27 – Vista de pequenos fornos de carvão.....	34
Figura 28 – Vista de local de extração de argila.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais medidas mitigadoras propostas.....	37
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	–	Área de Proteção Ambiental
APP	–	Área de Preservação Permanente
CONAMA	–	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EMBRAPA	–	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FISET	–	Fundo de Investimentos Setoriais
IEF	–	Instituto Estadual de Florestas
MMA	–	Ministério do Meio Ambiente
SNUC	–	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	Bioma Cerrado.....	14
2.2	Bacia Hidrográfica como unidade territorial de planejamento e gestão de recursos hídricos	15
2.3	Unidades de Conservação.....	16
2.4	Área de Proteção Ambiental (APA) e bacia do rio Pandeiros.....	16
2.4.1	Histórico de ocupação	17
2.4.2	Lei Estadual nº 11.901 de 01 de setembro de 1995.....	17
2.5	Veredas	18
2.5.1	Impactos ambientais em veredas	19
3	MATERIAIS E MÉTODOS	21
3.1	Caracterização da área de estudo.....	21
3.2	Metodologia.....	22
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1	Vereda Forquilha Nova	25
4.2	Vereda do Gentil.....	27
4.3	Vereda do Alegre.....	28
4.4	Vereda Galho de Dentro	30
4.5	Vereda Pindaibal.....	31
4.6	Medidas Mitigadoras Propostas	34
4.6.1	Cercamento das veredas	34
4.6.2	Barraginhas de captação de águas pluviais.....	35
4.6.3	Diques e Paliçadas para contenção de sedimentos	35
4.6.4	Terraceamento	35
4.6.5	Dreno de fundo em voçoroca.....	36
4.6.6	Barragens subterrâneas	36
4.6.7	Revegetação com espécies nativas	36
4.6.8	Estradas Vicinais Ecológicas.....	37
4.6.9	Medidas mitigadoras propostas para cada vereda vistoriada.....	37

5 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

O cerrado ocupa boa parte do território brasileiro, cerca de 2 milhões de km², tem se firmado, no final do século XX e início do XXI, como uma fronteira de desenvolvimento agrícola capaz de sustentar um exponencial aumento da produção agropastoril, fato que vem refletindo, de maneira marcante, na paisagem e população local (FERREIRA, 2005).

Segundo Ferreira (2005), o avanço tecnológico das técnicas produtivas no campo, especialmente na área do cerrado, aliado aos investimentos financeiros subsidiados por programas políticos, vem proporcionando um avanço indiscriminado sobre a paisagem do cerrado, haja vista que sua utilização pela agricultura tem se tornado viável, decorrente de uma extensa área agricultável, de fácil mecanização e farta disponibilidade hídrica, além da proximidade de centros consumidores.

As veredas são um importante subsistema do cerrado, onde além do significado ecológico, possui um papel socioeconômico e estético-paisagístico que lhe confere importância regional, principalmente quanto a constituição de refúgios fauno-florísticos e por ser ambientes de nascedouros de importantes fontes hídricas nacionais (FERREIRA, 2005).

O complexo de fitofisionomias e a rica biodiversidade encontrada no norte de Minas Gerais são contrastantes em relação aos vários impactos ambientais ocorrentes na região. Nas bacias hidrográficas dos rios Pandeiros e Pardo, localizadas nos municípios de Januária, Bonito de Minas e Chapada Gaúcha, os processos antrópicos são intensos e vem ocorrendo ao longo dos anos, desde a década de 1970. As atividades agrícolas ali instaladas, principalmente a pecuária bovina e a silvicultura extensiva, deixaram marcas extremamente acentuadas no cerrado e nas veredas, trazendo impactos intensos ao solo, à biodiversidade e aos recursos hídricos; agravando, cada vez mais, a situação de pobreza extrema das comunidades tradicionais, assim como aos demais moradores da região.

Nesse sentido, o presente trabalho foi realizado tendo como objetivo realizar o diagnóstico ambiental da situação atual de cinco veredas situadas na Fazenda Alegre, município de Januária-MG, bem como a proposição de ações mitigadoras dos impactos constatados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Bioma Cerrado

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil em extensão, superado apenas pela Floresta Amazônica. É considerado um *hotspot* mundial de biodiversidade, devido a grande quantidade de espécies endêmicas existentes. Quanto à diversidade biológica é apontado como a savana mais rica do mundo, pois abriga mais de 11 mil espécies de plantas nativas catalogadas (BRASIL, 2002).

Neste bioma, é notável um complexo de vegetação que compreende diferentes fitofisionomias, conseqüentemente, contempla uma diversidade de habitats, que determinam uma evidente variância de espécies entre as diferentes fitofisionomias. Assim sendo, os principais tipos de vegetação existentes são enquadrados como: formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), formações savânicas (Cerrado Sentido Restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e formações campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre) (EMBRAPA, 2008).

O Cerrado é considerado por muitos autores como o berço das águas do Brasil. Entretanto, o processo de degradação deste bioma coloca em risco os recursos hídricos e naturais do sistema geográfico nacional. Segundo Bandeira e Campos (2018), atualmente cerca de 57% de sua área se encontra degradada, sendo o restante subdividido em áreas modificadas e fortemente modificadas, encontrando-se com baixo nível de conservação de suas reservas naturais.

Outro título relevante que o Cerrado possui é o de “caixa d’água do Brasil”, por se tratar de área de recarga hídrica de suma importância haja vista que abriga nascentes de importantes rios e beneficia oito das doze regiões hidrográficas brasileiras. Imperativo mencionar, que os três maiores rios brasileiros nascem no bioma Cerrado, estes são: Rio Araguaia, Rio São Francisco e Rio Tocantins (BANDEIRA; CAMPOS, 2018).

Salienta-se, que a exploração desordenada do potencial hídrico do Cerrado, quanto aos seus recursos hídricos superficiais e subterrâneos, resulta em sérios impactos ambientais, podemos citar: perda de biodiversidade, assoreamento, modificação da paisagem, ampliação das áreas agrícolas, desmatamento e esgotamento de nascentes e rios. Portanto, os desafios devem ser superados para que haja condições adequadas no tocante a gestão eficaz dos recursos hídricos, tendo em vista que se trata de questão que envolve toda a sociedade brasileira.

2.2 Bacia Hidrográfica como unidade territorial de planejamento e gestão de recursos hídricos

A bacia hidrográfica pode ser definida como um conjunto de drenagens que direciona toda a água precipitada para o seu ponto mais baixo, denominado exutório. As drenagens secundárias que conduzem a água até o rio principal recebem o nome de afluentes e, do mesmo modo, os rios que convergem para os afluentes são chamados de subafluentes do rio principal. Essa interligação é denominada rede de drenagem, composta no mínimo pelo rio principal e seus afluentes, que levam água para toda a bacia (BERNARDI *et al.*, 2012).

O estudo da bacia hidrográfica torna possível a observação dos diferentes processos que nela ocorrem, a partir do registro das variáveis hidrológicas é possível entender melhor e representar os fenômenos, bem como, o comportamento e dinâmica desta importante unidade de planejamento e gestão hídrica (BERNARDI *et al.*, 2012).

De acordo com Carvalho (2020), a gestão efetiva dos recursos hídricos deve ser realizada de maneira integrada, sendo considerados todos os aspectos físicos, sociais e econômicos no âmbito da bacia. Contudo, apesar dessa visão ampla, os recursos hídricos como componentes importantes do meio físico, são facilmente alterados no que tange a quantidade, qualidade e disponibilidade de água, tendo como causa principal a atividade antrópica, tornando o atual cenário de degradação preocupante.

No Brasil, a bacia hidrográfica passou a ser considerada como unidade territorial para gestão de recursos hídricos, por meio da Política Nacional de Recursos Hídricos, conforme a Lei Federal nº 9.433/1997, que se trata de ato normativo destinado ao desenvolvimento e aplicação de políticas, planos, programas, instrumentos e ações. Como exemplo disso podemos citar as Políticas instituídas pela Lei nº 11.445/2007, Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal), além de normativas derivadas da Lei nº 6.938/1981 (Política Nacional de Meio Ambiente), bem como, os instrumentos de Planos de Recursos Hídricos Estaduais, Zoneamento Ecológico Econômico e a Outorga de direito de uso de recursos hídricos (CARVALHO, 2020).

Nesse sentido, conclui-se, que a gestão hídrica tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento tem como objetivo a adequada gestão dos recursos hídricos, levando em consideração as diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais. Da mesma forma, compreende a gestão ambiental e a articulação das ações de forma integrada com a participação de todos os setores usuários, no âmbito regional, estadual e nacional (CARVALHO, 2020).

2.3 Unidades de Conservação

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) especifica critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, conforme Lei nº 9.985/2000, esta define unidade de conservação como espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, devido as características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

As unidades de conservação se dividem em duas categorias principais, em conformidade com os usos permitidos na sua área de abrangência, são elas: proteção integral e uso sustentável. O objetivo das unidades de proteção integral é a preservação da natureza, onde é admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. Enquanto que, as unidades de uso sustentável têm a finalidade de aliar a conservação da natureza com o uso sustentável de uma fração dos seus recursos naturais, de forma a garantir a perenidade desses recursos para as futuras gerações (FONSECA; LAMAS; KASECKER, 2010).

A criação e gestão das unidades de conservação têm gerado conflitos que se intensificaram e diversificaram ao longo dos anos. Pois, antes o interesse principal era a proteção de áreas com características naturais, consideradas santuários ecológicos e os conflitos eram gerados devido ao potencial econômico de tais áreas. Já a partir do século XX, com a formulação do conceito de desenvolvimento sustentável, dos impactos referentes à extração de recursos naturais, do avanço industrial e da fronteira agrícola, surgiu um novo conceito de áreas protegidas, baseado no uso racional dos recursos naturais. Logo, as relações se tornaram mais complexas, pois o fator social ganhou força e passou a fazer parte das discussões ambientais (BRITO, 2008).

2.4 Área de Proteção Ambiental (APA) e bacia do rio Pandeiros

A APA Pandeiros é a maior unidade de conservação de uso sustentável do estado de Minas Gerais, englobando integralmente a bacia do rio Pandeiros, a qual está inserida nos municípios de Januária, Bonito de Minas e Cônego Marinho (IEF, 2017).

A bacia do rio Pandeiros abrange uma área de 398.325 ha tendo como rio principal o rio Pandeiros, afluente da margem esquerda do rio São Francisco que nasce no município de

Januária. A área da bacia compreende 215.997,65 ha (54,06%) de terras no município de Januária, 159.380,69 ha (39,89%) no município de Bonito de Minas e 24.111,14 ha (6,03%) no município de Cônego Marinho (NERY, 2016).

A APA Pandeiros tem como objetivo conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável de frações dos seus recursos hídricos, bem como, proteger a diversidade biológica presente nas lagoas marginais, córregos, cachoeiras, veredas e principalmente do único pântano do estado (YULE *et al.*, 2009).

2.4.1 Histórico de ocupação

No século XX, a partir da necessidade de se incentivar o crescimento da produção de carvão vegetal para atender a demanda do pólio siderúrgico mineiro, o governo implantou no local o Fundo de Investimentos Setoriais (FISSET), fundo que garantiu recursos para o plantio de 1,5 milhões de hectares de eucalipto no Norte de Minas (IEF, 2017).

Alguns aspectos culturais da região sobreviveram ao longo dos séculos, como a prática de queimadas, supressão de vegetação ciliar e drenagem de veredas para cultivo. Tais práticas, associadas às características naturais de relevo e solo acarretam diversos problemas, como assoreamento, redução do volume hídrico, erosão, dentre outros (BETHONICO, 2010).

Segundo Bethonico (2010), a bacia do rio Pandeiros enfrenta problemas que permanecem mesmo após a implantação da APA, são eles: caça e pesca predatória, ocupação desordenada das margens do rio por atividade agropecuária, degradação das matas ciliares e de topo. Destaca-se a produção de carvão vegetal oriundo do eucalipto, sendo considerada a maior da região.

2.4.2 Lei Estadual nº 11.901 de 01 de setembro de 1995

Dada a sua importância e necessidade de proteção foi criada a APA do rio Pandeiros, instituída pela lei estadual nº 11.901, de 01 de setembro de 1995, que declara de proteção ambiental as áreas de interesse ecológico situadas na bacia hidrográfica do rio Pandeiros (MINAS GERAIS, 1995). A APA em questão destina-se a:

- I – Tornar efetiva a proteção do rio Pandeiros, em cumprimento ao que dispõe a Lei nº 10.629, de 17 de janeiro de 1992;
- II - Manter o equilíbrio ecológico e a diversidade biológica em ecossistemas aquáticos e terras úmidas adjacentes ao rio;

- III- proteger paisagens naturais de beleza cênica notável;
- IV- Preservar áreas de significativa importância para a reprodução e o desenvolvimento da ictiofauna;
- V- Criar condições para favorecer a educação ambiental e a recreação em contato com a natureza. (MINAS GERAIS, 1995).

Da mesma forma, as restrições de que trata a lei de sua criação e impede atividades aos proprietários rurais são:

- I – A realização de atividades que possam colocar em risco os mananciais e os campos alagadiços;
- II – A execução de obras de terraplanagem e a abertura de canais, quando essas iniciativas importarem sensível alteração das condições ecológicas locais;
- III – A realização de atividades capazes de provocar erosão de terras ou assoreamento de coleções hídricas;
- IV – A realização de atividades que ameacem extinguir, na área protegida, espécies da biota regional;
- V – A supressão total ou parcial de remanescentes de matas ciliares e de outras formações de matas naturais. (MINAS GERAIS, 1995).

De acordo com Nery (2016), a vedação imposta às atividades que possam provocar erosão de terras e assoreamento das coleções hídricas, na prática, não estão sendo cumpridas, tendo em vista a ocorrência de grandes voçorocas e intenso assoreamento da região do pântano do rio Pandeiros, nas proximidades da sua foz.

2.5 Veredas

O escritor Guimarães Rosa em 1956 descreveu as veredas como caminhos utilizados nas extensas jornadas, pelos viajantes, onde procurando se livrar do cerrado denso, desviavam-se para uma vegetação de gramíneas e terreno aplainado, conseqüentemente, apresentavam melhores condições de deslocamento (FERREIRA, 2008). Na atualidade o termo “vereda” é definido como um ecossistema úmido do cerrado, tendo como características marcantes a presença de solos hidromórficos e comunidades de buritis (BOAVENTURA, 2007 *apud* SALES, 2016).

As veredas são consideradas calhas condutoras de águas pluviais a montante, com aprofundamento a jusante, onde se formam canais no solo, sendo que as mudanças e adaptações geomorfológicas e hidrológicas são seguidas também por transformações na sua cobertura vegetal (BOAVENTURA, 2007 *apud* NEVES, 2011).

Salienta-se, que a vereda é um ecossistema de suma importância para a biodiversidade do cerrado, visto que abriga diversas espécies da fauna e flora que não são encontradas em outras fitofisionomias. Além do mais, as veredas exercem a função de corredores ecológicos

conectando fragmentos de cerrado e garantindo o fluxo de matéria e genes. Destaca-se ainda, que tais áreas exercem a função de um manancial de águas especialmente no período de escassez hídrica (SILVA; MAILLARD, 2011).

Em função do elevado grau de importância das áreas de veredas, estas são classificadas como áreas de preservação permanente, conforme Código Florestal (Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012), sendo definidas como áreas protegidas cobertas 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, além de proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

No que tange a vegetação, as veredas são compostas basicamente por dois estratos, sendo: um herbáceo-gramíneo e outro arbustivo-arbóreo (RIBEIRO; WALTER, 1998 *apud* SALES, 2016). Imperativo mencionar, que nas bordas das veredas, ocorre a mata de galeria ou cerrado de entorno, cuja finalidade é a proteção de parte do ecossistema onde se formam os solos turfosos e alagados (COSTA; OLSZEWSKI, 2008 *apud* SALES, 2016).

Nota-se também, que os diferentes substratos vegetais das veredas se apresentam em um padrão transversal em função da disponibilidade hídrica local (MAILLARD *et al.*, 2009 *apud* SALES, 2016). Tal fato ocorre devido à variação de altura do lençol freático, distribuído a partir do cerrado de entorno (mata de galeria) e aflorando na calha, dando origem as nascentes. Dessa forma, constituem diferentes zonas funcionais associadas ao tipo de solo formado (SALES, 2016).

2.5.1 Impactos ambientais em veredas

As atividades antrópicas benéficas ou adversas que possam causar modificações aos meios físicos e bióticos são consideradas impacto ambiental. A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), nº 01 de 23/01/1986, define impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I – a saúde, a segurança e o bem estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V – a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986).

Estudos aprofundados sobre as veredas se tornam necessários para suprir a ausência de informações sobre fauna, flora, ecologia, hidrologia, relevo, dentre outros, com a finalidade de avaliar os seus impactos, quando suas funções bióticas e abióticas sofrem alteração. Tais

ambientes convivem com constantes pressões antrópicas, para fins agropecuários, drenagem, mineração entre outros. Portanto, em virtude dos grandes problemas ambientais gerados, exigem maior esforço e dedicação para entender o seu comportamento (BOAVENTURA, 2007).

Outros fatores que intensificam a descaracterização do ambiente de veredas são a construção de barragens, a supressão de vegetação, as construções de estradas sem planejamento, o uso de suas várzeas como estradas naturais e a drenagem do solo para implantação de culturas diversas. Imperativo mencionar, que em muitas veredas é comum encontrar plantações de eucalipto nas áreas de recarga. Salienta-se, que uma parcela significativa desses impactos foi decorrente de projetos financiados pelo governo, como o Fiset, tais impactos influenciam na fertilidade do solo, refletindo na cobertura vegetal e consequentemente no regime hídrico dos rios (GUIMARÃES; ARAÚJO, 2002 *apud* SALES, 2016).

Outro vilão que ameaça as veredas é o uso de queimadas, se trata de técnica tradicional utilizada na região da APA Pandeiros principalmente para renovação de pastagens haja vista o baixo custo da sua realização. Entretanto, nas veredas devido acúmulo de matéria orgânica o que facilita o alastramento do fogo com maior agilidade, pode causar a destruição da fauna e flora local. Da mesma forma, a queima do material turfoso, com o tempo tende a empobrecer o solo, pela perda de seus nutrientes e de carbono, uma vez que a microbiota existente é destruída (BOND; WILGEN, 1996 *apud* SALES, 2016). Segundo Guimarães (2001), esse ecossistema é extremamente sensível às alterações ambientais, pois possui baixa capacidade de resiliência.

Válido ressaltar ainda a agricultura de subsistência como ameaça ao ambiente de veredas, tendo em vista que os veredeiros por falta de alternativa ocupam tais áreas, com cultivos de pequenas lavouras e pastagens. Logo, há o pisoteio de animais, compactação do solo e desmate da vegetação nativa, desencadeando o processo de degradação (RAMOS *et al.*, 2006).

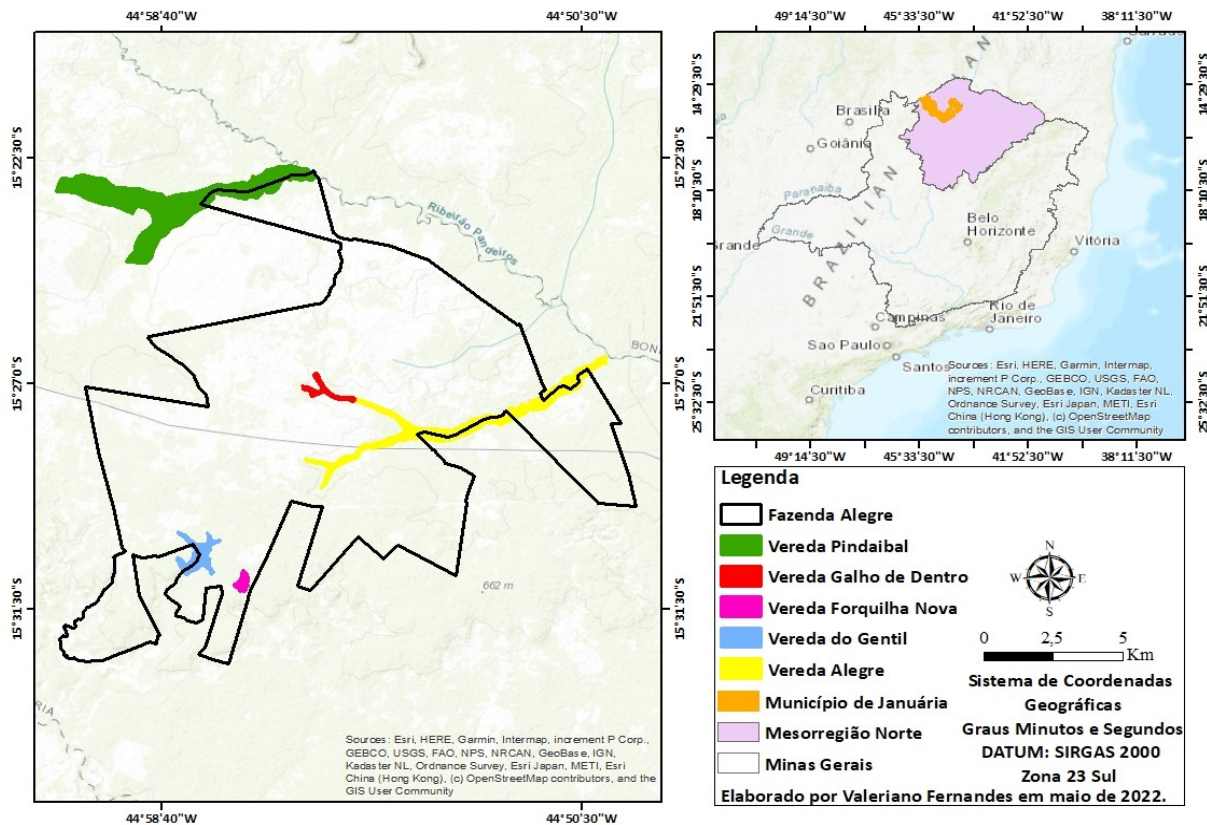
No que tange à importância hídrica, paisagística e ecológica das veredas, se tornam necessárias medidas emergenciais para reprimir a expansão de novas ocupações nesses ambientes. Observa-se também a necessidade de aplicação de políticas voltadas para a geração de empregos e renda para os povos veredeiros, além de estudos multidisciplinares com enfoque no conhecimento das particularidades desse ecossistema, devido sua grande relevância, particularmente no contexto da região norte de Minas Gerais (BAHIA, 2011).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

A área de estudo compreende veredas situadas na antiga Fazenda Alegre de posse da Plantar S/A, localizada no município de Januária, Mesorregião Norte do Estado de Minas Gerais, representada na Figura 1. As veredas objeto de estudo são: Forquilha Nova, Gentil, Alegre, Galho de Dentro e Pindaibal.

Figura 1 – Localização das veredas objeto do estudo



Fonte: Do autor, 2022.

Observa-se, que a área objeto de estudo está situada no Bioma Cerrado, onde variações da fitofisionomia Cerrado Sentido Restrito são o cenário mais frequentemente testemunhado na paisagem local, abrangendo desde locais preservados, até áreas que sofreram alterações recentes, com vegetação raleada, em processo inicial de regeneração natural.

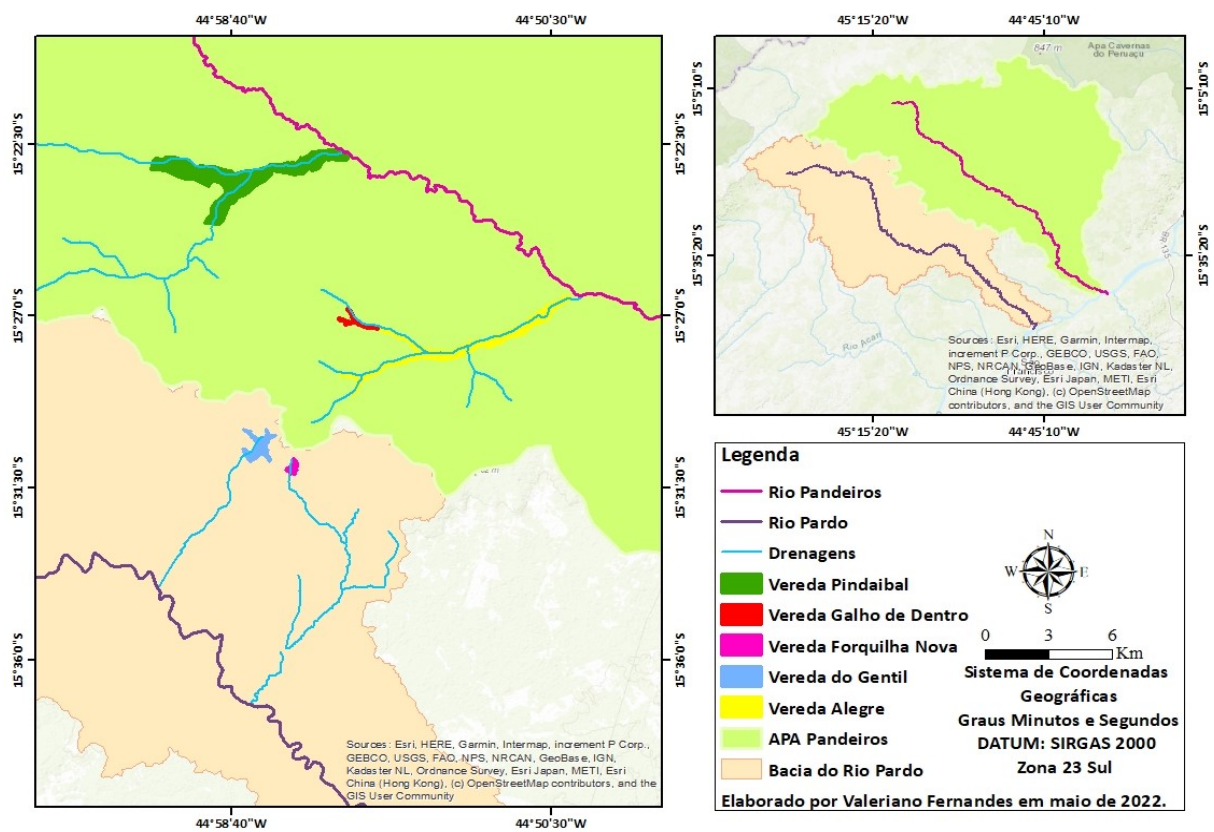
Apresenta caracterização climática de tropical quente e úmido, com uma distribuição irregular das chuvas, contempla um período de seca acentuado no inverno e um período de

verão quando ocorrem as chuvas. Além do mais, verifica-se na região a ocorrência frequente de eventos de estiagem prolongada.

Quanto aos tipos de solos, predominam o Neossolo Quartzarênico e o Latossolo Vermelho Amarelo, são considerados solos vulneráveis em relação a erosão, pois tendem a degradação quando seus fatores de proteção (cobertura vegetal e horizonte superficial) são removidos. Da mesma forma, observa-se também a presença do Gleissolo e do Neossolo Flúvico, estes são férteis e estão situados nas áreas baixas do relevo.

As veredas em questão situam-se em duas bacias hidrográficas adjacentes, sendo: bacia do Rio Pandeiros (Pindaibal, Galho de Dentro e Alegre) e bacia do Rio Pardo (Gentil e Forquilha Nova), conforme evidencia a Figura 2 a seguir.

Figura 2 – Localização das veredas em relação à bacia hidrográfica



Fonte: Do autor, 2022.

3.2 Metodologia

Inicialmente, foi realizado levantamento bibliográfico para entender o histórico de ocupação da área ao longo dos anos. Tais informações foram confrontadas com imagens

históricas de satélite disponíveis no *software Google Earth Pro* (2021), além de contribuir para melhor localização da área.

Para a coleta de dados, foram utilizados sistema de posicionamento global (GPS), drone, câmera e caderno de anotações.

Na vistoria de campo, observou-se *in loco* o atual estado de degradação das veredas, bem como, as áreas circunvizinhas, para a realização do levantamento dos fatores e impactos ambientais existentes. Nesse sentido, a listagem dos fatores ambientais foi efetuada, por meio da metodologia denominada “*check-list*” descritivo, em que se listaram todos os processos de degradação observados na área e seu entorno.

Por fim, houve a compilação e interpretação dos dados obtidos, possibilitando a elaboração de propostas de medidas mitigadoras, para a recuperação das veredas em questão, tendo como base os conceito e conhecimentos adquiridos no decorrer do curso de especialização em Recursos Hídricos e Ambientais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vistoria *in loco* contemplou vários pontos no contexto da antiga Fazenda Alegre de posse da Plantar S/A, abrangendo as veredas Forquilha Nova, Gentil, Alegre, Galho de Dentro e Pindaibal. A Figura 3 a seguir representa o trajeto percorrido na vistoria.

Figura 3 – Trajeto percorrido



Fonte: *Google Earth Pro*, 2022.

Foram percorridos aproximadamente 100 km (cem quilômetros) durante os trabalhos de vistoria em campo, foi utilizado veículo 4x4 no deslocamento até as áreas, sendo que em alguns pontos só foi possível o acesso a pé, em outros por se tratar de áreas de difícil acesso a vistoria foi realizada com auxílio de drone. Os trabalhos de campo foram realizados entre os dias 11 e 12 de agosto de 2021, onde ficaram evidenciados os prejuízos causados as veredas devido ao assoreamento progressivo e o desencadeamento de processos erosivos em grande escala no contexto das veredas em análise.

Problemas estes causados principalmente pela retirada da cobertura vegetal nativa (desmatamento), para a implantação de silvicultura e pecuária extensiva predominantes na região. Segundo Cardoso (2012), o desmatamento da vegetação nativa, objetivando a implantação de povoamento de eucalipto e de pastagens, no Bioma Cerrado, tem acarretado sérios problemas ambientais para as veredas, dentre eles: assoreamento de córregos e rios, erosões do solo, desbarrancamentos e perda ou diminuição da biodiversidade local.

4.1 Vereda Forquilha Nova

A Figura 4 a seguir, representa os pontos vistoriados na vereda.

Figura 4 – Pontos vistoriados na vereda Forquilha Nova



Fonte: *Google Earth Pro*, 2022.

Nesta vereda com área de aproximadamente 20 hectares, constatou-se que a situação de degradação atual, tem forte relação com a presença de uma grande voçoroca a montante (ponto 4), que no decorrer dos anos, vem promovendo o assoreamento da vereda e o comprometimento da disponibilidade hídrica, além da perda do solo turfoso e da vegetação natural da vereda.

Depreende-se que o processo de voçorocamento teria desencadeado a partir de estrada vicinal, de acesso aos talhões de eucalipto anteriormente existentes na área. As Figuras 5 a 8 em seguida mostram a proporção do processo erosivo.

Figura 5 – Vista da voçoroca de grande proporção, situada a montante da vereda Forquilha Nova



Fonte: Eduardo Gomes, 2021.



Fonte: Eduardo Gomes, 2021.

Figura 7 – Vista do interior da voçoroca



Fonte: Eduardo Gomes, 2021.

Figura 8 – Vista da margem da voçoroca



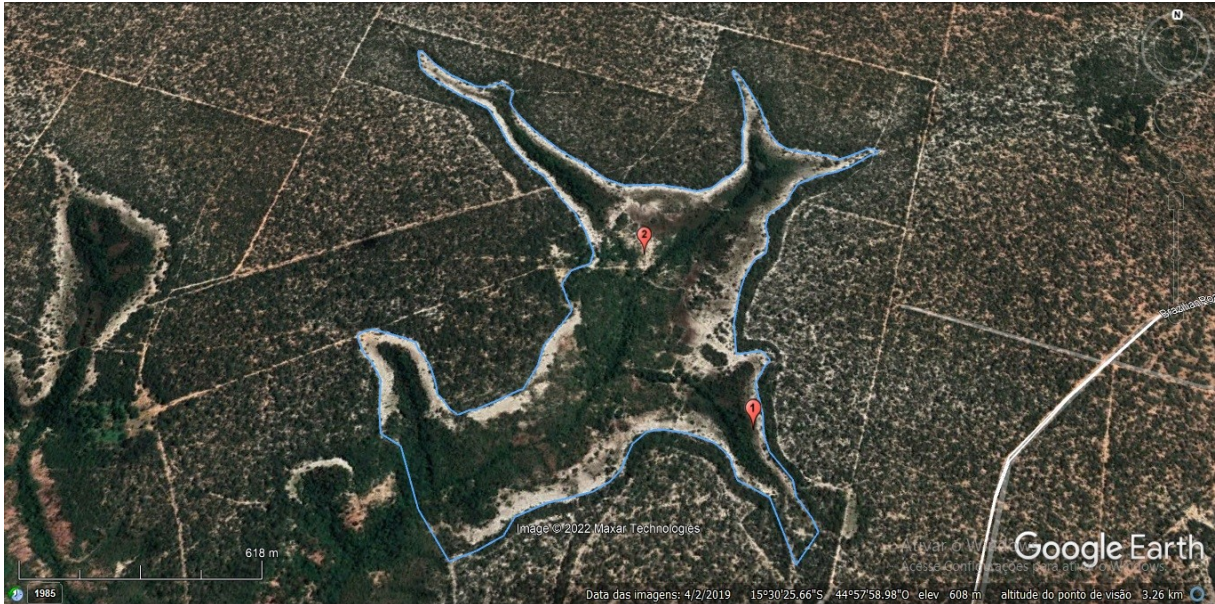
Fonte: Do autor, 2021.

Segundo Lima (2019), as voçorocas tendem a aparecer em regiões de contato entre diferentes litologias, conforme mapeamento geológico. Dessa forma, entende-se que as características naturais da região indicam a susceptibilidade a processos erosivos, tendo como fator agravante as intervenções antrópicas que aceleram o processo, ocasionando voçorocamento em grande escala.

4.2 Vereda do Gentil

A Figura 9 adiante, representa os pontos vistoriados nesta vereda.

Figura 9 – Pontos vistoriados na vereda do Gentil



Fonte: *Google Earth Pro*, 2022.

A Vereda do Gentil abrange aproximadamente 79 hectares, foi observada a presença de vegetação de fundo com porções ainda preservadas, porém sem calha definida. O solo na vereda se encontra seco e aparentemente sem turfa, mas ainda possui um extrato herbáceo e arbustivo evidente. Notou-se em uma parte da vereda (ponto 2), que a vegetação de fundo se apresenta densa, e com grande quantidade da palmeira buriti.

Portanto, entende-se que a vereda apresenta impactos leves, mas não foi possível verificar em nenhum ponto o afloramento do lençol freático. As Figuras 10 e 11 em seguida, mostram vistas da vereda em questão.

Figura 10 – Vista de passagem molhada em Figura 11 – Vista do extrato herbáceo e meio ao povoamento de buritis arbustivo



Fonte: Eduardo Gomes, 2021.

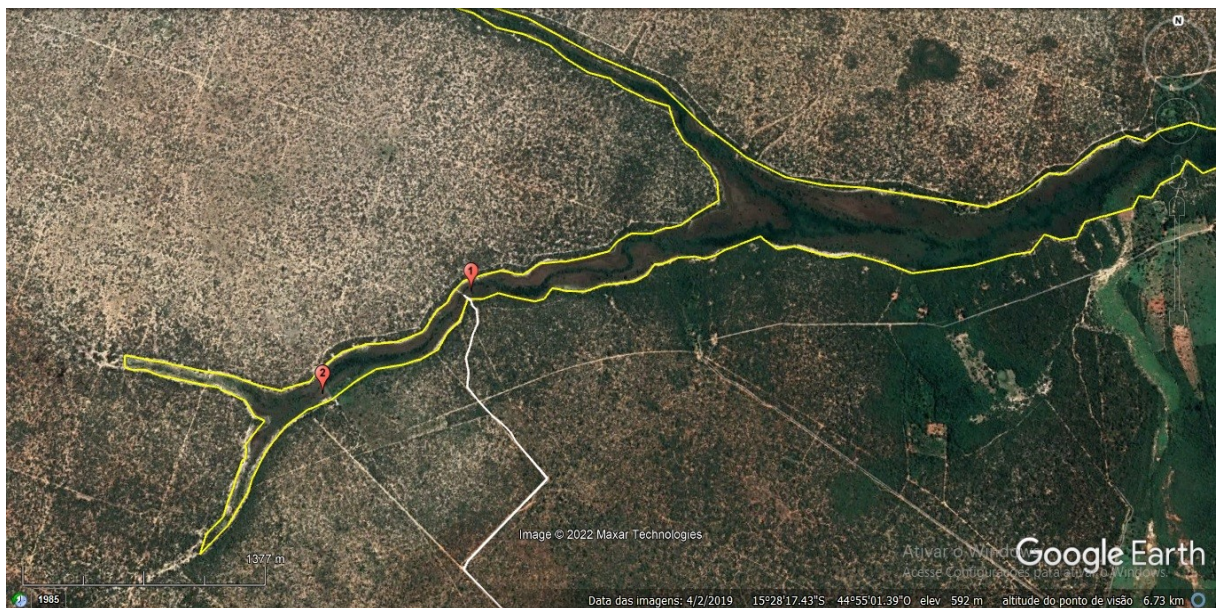


Fonte: Eduardo Gomes, 2021.

4.3 Vereda do Alegre

A Figura 12 a seguir, mostra os pontos vistoriados nesta vereda.

Figura 12 – Pontos vistoriados na vereda do Alegre



Fonte: Google Earth Pro, 2022.

A Vereda do Alegre possui aproximadamente 359 hectares de extensão, foi constatada a presença de um barramento de terra mantendo água superficial no corpo d'água. Entretanto, pode se observar que o barramento ocasionou o alagamento permanente de parte da vegetação da vereda, o que pode também causar danos à vereda, como a morte das espécies nativas, foi observado que já está acontecendo. Notou-se, que a jusante do barramento a vegetação se encontra aparentemente conservada. Porém, verificou-se grande quantidade de espécies nativas do Cerrado, ou seja, espécies de ambientes secos colonizando o leito da vereda, que perdeu o solo turfoso em função dos impactos provocados pelo assoreamento. As Figuras 13 a 16 a seguir, mostram a situação atual da vereda em análise.

Figura 13 – Vista da área alagada na vereda



Fonte: Eduardo Gomes, 2021.

Figura 14 – Vista da vereda a partir do barramento



Fonte: Do autor, 2021.

Figura 15 – Vista do barramento de terra



Fonte: Flávio Pimenta, 2021.

Figura 16 – Vista da vereda com tubulação utilizada para a retirada de água



Fonte: Flávio Pimenta, 2021.

4.4 Vereda Galho de Dentro

A Figura 17 adiante, evidencia os pontos vistoriados nesta vereda.

Figura 17 – Pontos vistoriados na vereda Galho de Dentro



Fonte: *Google Earth Pro*, 2022.

A Vereda Galho de Dentro engloba aproximadamente 29 hectares, foi constatada a ausência de solo turfoso, em virtude do soterramento deste, promovido pelo intenso carreamento de solo para o leito da vereda, não se verificou afloramento do lençol freático. Percebeu-se, na área de entorno da vereda o desencadeamento de processos erosivos intensos contribuindo para o gradativo assoreamento da vereda, que contribui também com a Vereda Alegre, que por sua vez, se apresenta próxima do rio Pandeiros, podendo trazer sérios prejuízos a este, principalmente para a área de pântano.

Verificou-se ainda, a presença de barraginhas, porém, estão assoreadas pelo intenso carreamento do solo. Nesse sentido, se torna necessária a realização de manutenção destas com certa frequência, para que possa ter eficiência comprovada na contenção dos sedimentos. As Figuras 18 a 21 em seguida, representam o atual estado de conservação da vereda.

Figura 18 – Vista de processo erosivo a montante da vereda a Figura 19 – Outra vista de processo erosivo montante da vereda



Fonte: Eduardo Gomes, 2021.



Fonte: Eduardo Gomes, 2021.

Figura 20 – Vista aérea de barraginha existente Figura 21 – Vista de barraginha assoreada existente



Fonte: Eduardo Gomes, 2021.

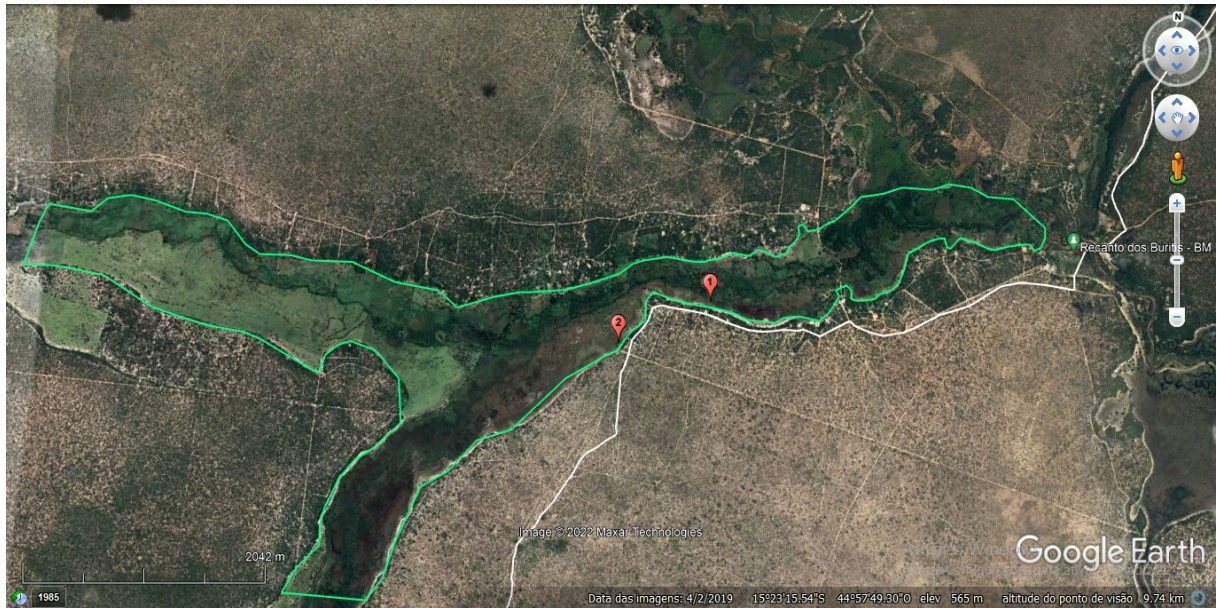


Fonte: Do autor, 2021.

4.5 Vereda Pindaibal

A Figura 22 a seguir, indica os pontos vistoriados nesta vereda.

Figura 22 – Pontos vistoriados na vereda Pindaibal



Fonte: *Google Earth Pro*, 2022.

A Vereda Pindaibal possui aproximadamente 731 hectares de extensão, foi constatada a ocorrência de incêndio e supressão da vegetação nativa, tendo em vista que ainda carrega vestígios do fogo, principalmente nos caules dos buritis e em troncos e raízes da vegetação ora suprimida. Além disso, foi observada grande quantidade de buritis mortos, o que reforça a evidência de incêndio no local.

Em observação as zonas internas da vereda, percebeu-se que na zona de fundo a vegetação se encontra rala, apesar de ainda ser encontrado solo turfoso relativamente úmido, o que pode estar sustentando a presença de remanescentes da vegetação nativa na área. No entanto, constatou-se o rebaixamento do lençol freático na zona de meio da vereda, que já apresenta um solo arenoso aflorante, característica atípica nesse ambiente.

Notou-se ainda, que veredeiros realizam atividades agrícolas de subsistência no interior da vereda, além da produção de quantidades mínimas de carvão vegetal nativo em área próxima. Tais atividades podem ser a forma que encontraram para garantir a sua condição de sobrevivência frente às adversidades por eles vividas.

Sendo assim, as Figuras 23 a 28 em seguida, mostram a situação atual encontrada nesta vereda.

Figura 23 – Vista da vereda



Fonte: Do autor, 2021.

Figura 24 – Vista da vereda com presença de cultivo agrícola



Fonte: Do autor, 2021.

Figura 25 – Outra vista de cultivo agrícola na vereda



Fonte: Eduardo Gomes, 2021.

Figura 26 – Vista de tronco suprimido com vestígios de queima



Fonte: Eduardo Gomes, 2021.

Figura 27 – Vista de pequenos fornos de carvão
 Figura 28 – Vista de local de extração de argila



Fonte: Eduardo Gomes, 2021.



Fonte: Do autor, 2021.

4.6 Medidas Mitigadoras Propostas

A partir da etapa de diagnóstico ambiental referente a atual situação das veredas visitadas, bem como as áreas circunvizinhas, foi observado que as intervenções antrópicas promovidas no passado causaram degradações e impactos ambientais significativos ao longo das bacias hidrográficas dos rios Pandeiros e Pardo, que vem se agravando progressivamente ao longo do tempo. Todas as veredas visitadas apresentam intervenções antrópicas e precisam de ações mitigadoras e/ou conservadoras em curto prazo.

Após análise das informações e dados obtidos na etapa do diagnóstico ambiental, foram propostas algumas medidas mitigadoras para posterior aplicação e minimização dos problemas ambientais das veredas visitadas. Nesse sentido, as principais medidas propostas serão apresentadas a seguir.

4.6.1 Cercamento das veredas

Previamente a implantação de qualquer ação de recuperação ambiental, se faz necessário o isolamento da área a ser recuperada, de forma a evitar o desperdício de esforços e recursos. Além de que, a partir do isolamento, a vegetação terá melhores condições para desenvolver a regeneração natural, aumentando a eficiência da recuperação.

O cercamento consiste na construção de cercas, abrangendo a vereda até o limite de suas áreas de Área de Preservação Permanente (APP), conforme estabelece o código florestal, faixa marginal com largura mínima de 50 metros a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

4.6.2 Barraginhas de captação de águas pluviais

O sistema de barraginhas, ou também conhecidas como bacias de captação, ajudam a aproveitar de forma eficiente a água das chuvas irregulares e intensas, tem como função interceptar as enxurradas por meio da coleta da água oriunda do escoamento superficial. Dessa forma, propicia a infiltração da água acumulada recarregando o lençol freático, bem como a retenção dos sedimentos carregados.

Ao longo das áreas visitadas foram identificadas diversas barraginhas, que necessitam de manutenção, pois se encontram assoreadas, comprometendo sua eficiência.

4.6.3 Diques e Paliçadas para contenção de sedimentos

Os diques são construções ecológicas de baixo custo, montados a partir de rochas encontradas no local, são estruturas permeáveis, onde há o escoamento da água através dos seus poros e a retenção dos sedimentos carregados.

As paliçadas são estruturas parecidas com diques, consiste em barreiras construídas com estacas de madeiras, tendo como finalidade a contenção de erosão hídrica de fluxo concentrado. Tais barreiras impedem o aprofundamento de sulcos, estabilizam o perfil longitudinal do solo, conseqüentemente, contribuem na retenção de sedimentos, iniciando o processo de deposição do solo, preenchendo assim a feição erosiva.

4.6.4 Terraceamento

O terraço é uma estrutura conservacionista que consta de um camalhão (dique) e um canal – ou um conjunto destes componentes – construídos transversalmente em relação ao declive do terreno, com espaçamento calculado adequadamente de acordo com a declividade, tipo de solo, uso e manejo do solo. A construção de terraços promove a redução no comprimento dos pendentes, com conseqüente redução na velocidade de escoamento e maior infiltração da água no solo. Além da ação direta sobre a água escoada na superfície do terreno,

os terraços permitem que haja a deposição de material carreado (VERDUM; VIEIRA; CANEPPELE, 2016).

4.6.5 Dreno de fundo em voçoroca

Essa técnica é utilizada quando a erosão é subterrânea, devido ao fluxo de água em subsuperfície. Dessa forma, apesar de todo o cuidado no desvio das águas superficiais, ainda haverá infiltração, fazendo com que a água continue escorrendo no leito da vala/canal. Para a confecção desses drenos pode-se usar desde bambus amarrados em feixes até manilhas perfuradas.

4.6.6 Barragens subterrâneas

São estruturas construídas para interceptar a água da chuva que escoar na superfície e no subsolo, através de uma parede impermeável construída transversalmente em relação a direção das águas.

A água das chuvas se infiltra criando e/ou elevando o nível do lençol freático, que posteriormente será utilizado para plantio. Esse tipo de barramento faz armazenar água no subsolo com perdas mínimas de umidade; isso faz com que a evaporação da água reservada no subsolo seja lenta, dessa forma, mantém a umidade do solo por mais tempo.

4.6.7 Revegetação com espécies nativas

A revegetação das áreas com espécies nativas é de suma importância, pois a vegetação é a defesa natural de um terreno contra processos erosivos.

Salienta-se que em áreas com elevado grau de degradação, se faz necessário o enriquecimento do solo, com a finalidade de fornecer condições para o desenvolvimento das espécies e consequente desencadeamento do processo de recuperação.

Os principais benefícios da revegetação são: a proteção contra o impacto direto das gotas de chuva com o solo, dispersão e quebra de energia das águas provenientes do escoamento superficial, além de contribuir para o aumento da infiltração pela porosidade produzida pelas raízes e aumento da capacidade de reter água, pela estruturação do solo e incorporação de matéria orgânica (OLIVEIRA, 2017).

4.6.8 Estradas Vicinais Ecológicas

As estradas vicinais ecológicas consistem na elevação do greide (inclinação vertical do eixo da estrada), evitando o acúmulo de água em seu leito e a construção de camalhões associados as barraginhas alocadas adjacentes a estrada para a contenção da água e sedimentos. Tal medida, aumenta a durabilidade da estrada, evita a degradação do solo e ainda aproveita as águas da chuva que infiltra no solo recarregando o lençol freático e contribuindo para o desenvolvimento da cobertura vegetal nativa.

4.6.9 Medidas mitigadoras propostas para cada vereda vistoriada

A Tabela 1 a seguir, apresenta as principais ações propostas para a recuperação das áreas degradadas constatadas em campo, em conformidade com cada vereda vistoriada.

Tabela 1 – Principais medidas mitigadoras propostas

(Continua)

Vereda Vistoriada	Coordenadas Geográficas	Situação de campo	Medidas Mitigadoras Propostas
Vereda Forquilha Nova	15°31'10.63"S 44°57'4.91"O	-Processos erosivos em estradas e presença de voçoroca de grande proporção; -Cercas em mal estado de conservação; -Assoreamento de corpos hídricos.	-Barraginhas; -Terraceamento; -Diques e paliçadas para contenção de sedimentos; -Drenos de fundo em voçorocas; -Plantio de espécies nativas; -Cercamento da vereda; -Adequação para estradas vicinais ecológicas.
Vereda do Gentil	15°30'15.40"S 44°57'52.89"O	-Processos erosivos em estradas e presença de voçorocas; -Cercas em mal estado de conservação; -Assoreamento de corpos hídricos; -Perda parcial da vegetação nativa.	-Contenção de erosão em estradas e passagem molhada; -Barraginhas de captação de águas pluviais; -Diques e paliçadas; -Plantios de espécies nativas; -Cercamento da vereda; -Adequação para estradas vicinais ecológicas.

Tabela 1 – Principais medidas mitigadoras propostas

(Conclusão)

Vereda do Alegre	15°28'10.42"S 44°54'12.45"O	- Processos erosivos em estradas e presença de voçorocas; -Cercas em mal estado de conservação; -Barramento de terra no leito da vereda; -Sistema de retirada de água via bombeamento; -Assoreamento de corpos hídricos.	-Construção de barraginhas e barragens subterrâneas para contenção das águas pluviais e fluviais; -Construção de terraços em áreas desprovidas ou com pouca vegetação nativa a montante de voçorocas; -Diques e paliçadas de contenção de material carreado; - Drenos de fundo em voçorocas; - Cercamento da vereda; - Plantio de mudas nativas no entorno da área impactada; -Adequação para estradas vicinais ecológicas.
Vereda Galho de Dentro	15°27'3.83"S 44°55'34.73"O	-Processos erosivos em estradas e presença de voçorocas; -Cercas em mal estado de conservação; -Assoreamento de corpos hídricos; -Barraginhas assoreadas e sem manutenção.	-Construção de barragens subterrâneas no leito da vereda; -Construção de barraginhas para captação de águas pluviais; -Manutenção das medidas conservacionistas existentes (barraginhas); -Diques e paliçadas; -Cercamento da vereda; -Plantio de mudas nativas no entorno da área impactada; -Adequação para estradas vicinais ecológicas.
Vereda Pindaibal	15°23'10.59"S 44°57'2.80"O	-Processos erosivos em estradas e presença de voçorocas; -Cercas em mal estado de conservação; -Assoreamento de corpos hídricos; -Uso do fogo e presença de cultivo em área de APP da vereda.	-Construção de barragens subterrâneas no leito da vereda; -Construção de barraginhas para captação de águas pluviais; -Cercamento da vereda; -Plantio de espécies nativas no entorno da área impactada; -Diques e paliçadas; -Adequação para estradas vicinais ecológicas.

Fonte: Do autor, 2022.

Cabe ressaltar, que em todas as veredas é de fundamental importância o levantamento dos povos tradicionais (veredeiros) e o envolvimento destes nos projetos de recuperação, haja vista que a mobilização social tende a promover uma maior eficácia das medidas sugeridas.

5 CONCLUSÃO

Considerando o objetivo principal da execução do presente trabalho, a realização do diagnóstico ambiental da situação atual de determinadas veredas situadas na antiga Fazenda Alegre, município de Januária-MG, bem como a proposição de medidas mitigadoras, concluiu-se que todas as veredas vistoriadas se apresentam em situação atual de degradação ambiental, seja com impactos ambientais leves ou mais graves. Dentre os principais problemas encontrados, se destacam o desencadeamento de processos erosivos nas cabeceiras e consequentemente o carreamento de sedimentos para o leito das veredas.

Dentre as medidas mitigadoras propostas, nota-se ações comuns para ambas as veredas, como: barraginhas, revegetação, cercamento, estradas vicinais ecológicas, diques e paliçadas. Foram propostas também medidas específicas a condição de degradação encontrada, como a construção de barragens subterrâneas, drenos de fundo em voçorocas e implantação de terraços.

Por fim, foi constatado que todas as veredas vistoriadas (Forquilha Nova, Gentil, Alegre, Galho de Dentro e Pindaibal) se encontram atualmente com impactos ambientais significativos, causando sérios prejuízos a esse importante ecossistema. Porém, ressalta-se que há possibilidade de reversão parcial e/ou total dos danos ambientais certificados, levando-se em consideração a efetiva implantação e manutenção das ações mitigadoras propostas.

REFERÊNCIAS

- BAHIA, T. O. **Variação estrutural e florística da comunidade arbórea em veredas sob efeito de impacto ambiental na APA do Rio Pandeiros, MG**. 2011. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, 2011.
- BANDEIRA, M. N.; CAMPOS, F. I. Bioma cerrado: relevância no cenário hídrico brasileiro. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CIÊNCIA E MEIO AMBIENTE – SNCMA*, 9., 2018, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: CIPEEX, 2018. Disponível em: <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/CIPEEX/article/view/3093/1215>. Acesso em: 20 abr. 2022.
- BERNARDI, E. C. S. *et al.* Bacia hidrográfica como unidade de gestão ambiental. **Revista Disciplinarum Scientia**, Santa Maria, v. 13, p. 159-168, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/1303/1235>. Acesso em: 21 abr. 2022.
- BETHONICO, M. B. M. Rio Pandeiros: território e história de uma área de proteção ambiental no Norte de Minas Gerais. **Acta Geográfica**, Roraima, v. 3, n. 5, p. 23-38, 2010. DOI: 10.5654/actageo2009.0305.0002. Disponível em: <https://revista.ufr.br/actageo/article/view/214>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- BOAVENTURA, R. S. **Veredas: berço das águas**. Belo Horizonte: Ecodinâmica, 2007. 264 p.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e da outras providências. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, p. 1, 19 jul. 2000.
- BRASIL. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2012.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O Bioma Cerrado**. [S. l.]: [s. n.], 2002. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biomas/cerrado.html>. Acesso em: 20 abr. 2022.
- BRITO, D. M. C. Conflitos em unidades de conservação. **PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP**, Macapá, v. 1, n. 1, 2008. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/pracs/article/view/10/n1Daguinete.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2022.
- CARDOSO, J. M. M. **Identificação de impactos ambientais em uma vereda localizada em área de cultivo de eucalipto, no município de Buritizeiro – Minas Gerais**. 2012. 57f. Monografia (Especialização em Recursos Hídricos e Ambientais) – Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2012.
- CARVALHO, A. T. F. Bacia hidrográfica como unidade de planejamento: discussão sobre os impactos da produção social na gestão de recursos hídricos no Brasil. **Caderno Prudentino**

de **Geografia**, Presidente Prudente, v. 1, p. 140-161, 2020. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/6953>. Acesso em: 21 abr. 2022.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 01/1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Bioma Cerrado**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/bioma-cerrado#:~:text=O%20Cerrado%20est%C3%A1%20localizado%20essencialmente,apenas%20superado%20pela%20Floresta%20Amaz%C3%B4nica>. Acesso em: 20 abr. 2022.

FERREIRA, I. M. Bioma Cerrado: caracterização do subsistema vereda. Observatório Geográfico de Goiás, Porto Nacional. *In*: ENCONTRO REGIONAL DE GEOGRAFIA, 9.; Novas territorialidades: integração e redefinição regional, 2005, Porto Nacional, GO. **Anais [...]**. Porto Nacional, GO, 2005.

FERREIRA, I. M. Cerrado: classificação geomorfológica da vereda. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DO CERRADO, 9., 2008, Planaltina. **Anais [...]** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. Disponível em: http://simposio.cpac.embrapa.br/simposio/trabalhos_pdf/00610_trab1_ap.pdf. Acesso em: 22 abr. 2022.

FONSECA, M.; LAMAS, I.; KASECKER, T. O papel das unidades de conservação. **Scientific American Brasil**, v. 39, p. 18-23, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Thais-Kasecker-2/publication/260513394_O_Papel_das_Unidades_de_Conservacao/links/00b7d5317666583eb7000000/O-Papel-das-Unidades-de-Conservacao.pdf. Acesso em: 21 abr. 2022.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/about/versions/>. Acesso em: 21 abr. 2022.

GUIMARÃES, A. J. M.; ARAÚJO, G. M.; CORRA, G. F. Estrutura fitossociologia em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. **Acta Botânica Brasílica**, v.16, n.3, p. 317-329, 2002.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - IEF. 2017. **APA Pandeiros**. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/noticias/3306-nova-categoria/1769-apa-pandeiros->. Acesso em: 21 abr. 2022.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF. **Diagnóstico Socioeconômico da APAE do Rio Pandeiros, 2017**. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/noticias/3306-nova-categoria/1769-apa-pandeiros->. Acesso em: 21 abr. 2022.

LIMA, A. C. P.; AUGUSTIN, C. H. R. R.; OLIVEIRA, D. A. Distribuição espacial de voçorocas e sua relação com o relevo em escala de bacia para fins de amostragem: rio Pandeiros-MG. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 28., 2019, Belo Horizonte. **Resumos [...]**. Belo Horizonte: UFMG, 2019.

MINAS GERAIS. Lei nº 11.901, de 01 de setembro de 1995. Declara de proteção ambiental as áreas de interesse ecológico situadas na bacia hidrográfica do rio Pandeiros. **Diário do Executivo - “Minas Gerais”**, 2 set. 1995. Disponível em:

<https://acervo.socioambiental.org/acervo/documentos/lei-n-11901-de-010995-declara-de-protecao-ambiental-areas-de-interesse-ecologico>. Acesso em: 22 abr. 2022.

NERY, C. V. M. **Análise da paisagem na bacia do Rio Pandeiros – Norte de Minas Gerais**. 2016. 155 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

NEVES, W. V. **Avaliação da vazão em bacias hidrográficas com veredas, em diferentes estádios de conservação, na APA do rio Pandeiros – MG**. 2011. 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2011.

NUNES, Y. R. F. *et al.* Pandeiros: o pantanal mineiro. **MG Biota**, v. 2, n. 2, p. 4-17, 2009. Disponível em: <http://mgbiota.ief.mg.gov.br/index.php/MB/article/download/53/23#page=6>. Acesso em: 22 abr. 2022.

OLIVEIRA, F. P. **Diagnóstico de cinco nascentes do rio Itacarambi e proposição de medidas mitigadoras**. 2017. 46 f. Monografia (Especialização em Recursos Hídricos e Ambientais) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2017.

RAMOS, M. V. V.; CURTI, N.; MOTTA, P. E. F.; VITORINO, A. C. T.; FERREIRA, M. M.; SILVA, M. L. N. Veredas do Triângulo Mineiro: solos, água e uso. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 283-293, mar./abr. 2006.

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. 876 p.

SALES, G. B. **Dinâmica da serrapilheira e estoques de nutrientes, carbono e nitrogênio em solos de veredas na APA do rio Pandeiros**. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2016.

SILVA, T. A.; MAILLARD, P. Delimitação, caracterização e tipologia das veredas do Parque Estadual Veredas do Peruaçu. **Revista Geografias**, Belo Horizonte, p. 24-39, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13317>. Acesso em: 23 abr. 2022.

VERDUM, R.; VIEIRA, C. L.; CANEPPELE, J. C. G. **Métodos e técnicas para o controle da erosão e conservação do solo**. Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2016.