

VEREDAS: CARACTERIZAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E IMPORTÂNCIA

VEREDAS: CHARACTERIZATION, DISTRIBUTION AND IMPORTANCE

VEREDAS: CARACTERIZACIÓN, DISTRIBUCIÓN E IMPORTANCIA



10.56238/edimpacto2025.090-088

Paulo César Franco

E-mail: pcffranco@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-5842-3661>

Paloma Cristina Pimenta

E-mail: paloma.pimenta.cristina@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8245-2999>

Afonso Pelli

E-mail: afonso.pelli@uftm.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8279-2221>

RESUMO

Veredas são formações únicas presentes apenas no Brasil. É uma formação vegetal típica do Cerrado. Apesar de pouco conhecida ainda, apresenta espécies da fauna e flora endêmicas. Se caracterizam não apenas pelo afloramento do aquífero, mas também pelo tipo do solo, fitofisionomia e espécies presentes. Desde o primeiro Código Florestal Brasileiro as Veredas são áreas de preservação permanentes. O Código Florestal estabelece que as Veredas são consideradas áreas de preservação permanente, com uma faixa marginal de 50 metros a partir do espaço permanentemente brejoso ou úmido. Apesar da relevância e importância ainda apresentam problemas relacionados a conservação, demarcação e uso e ocupação do solo de forma desordenada.

Palavras-chave: Formações Vegetais. Sustentabilidade. Biodiversidade. Comunidades Vegetais.

ABSTRACT

Veredas are unique formations found only in Brazil. They are a typical vegetation formation of the Cerrado. Although still little known, they contain endemic fauna and flora species. They are characterized not only by the outcrop of the aquifer, but also by soil type, phytophysiognomy, and species present. Since the first Brazilian Forest Code, veredas have been permanent preservation areas. The Forest Code establishes that veredas are considered permanent preservation areas, with a marginal strip of 50 meters from the permanently marshy or wetland area. Despite their relevance and importance, they still present problems related to conservation, demarcation, and disorderly land use and occupation.

Keywords: Plant Formations. Sustainability. Biodiversity. Plant Communities.



RESUMEN

Las veredas son formaciones únicas que se encuentran únicamente en Brasil. Constituyen una formación vegetal típica del bioma del Cerrado. Aunque aún son poco conocidas, presentan especies endémicas de fauna y flora. Se caracterizan no solo por el afloramiento del acuífero, sino también por el tipo de suelo, la fitofisionomía y las especies presentes. Desde el primer Código Forestal Brasileño, las veredas han sido áreas de preservación permanente. El Código Forestal establece que las veredas se consideran áreas de preservación permanente, con una franja marginal de 50 metros desde la zona permanentemente pantanosa o húmeda. A pesar de su relevancia e importancia, aún presentan problemas relacionados con la conservación, la demarcación y el uso y la ocupación desordenados del suelo.

Palabras clave: Formaciones Vegetales. Sostenibilidad. Biodiversidad. Comunidades Vegetales.

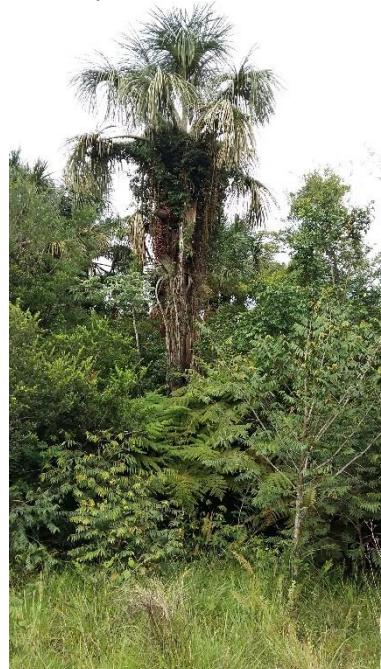
1 INTRODUÇÃO

1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As Veredas são formações do nosso Cerrado, cuja geomorfologia e cobertura vegetal são próprias e comumente empregadas em sua identificação, podendo ainda serem consideradas como subsistemas típicos do Bioma Cerrado (Neves *et al.*, 2015).

Veredas são um dos tipos fisionômicos do Cerrado e costumam ser caracterizadas pela presença da palmeira buriti (*Mauritia spp.*) (Figura 1), pela ocorrência de solos hidromórficos e por dar origem a cursos de água que podem ser perenes ou estacionais (Freire Guerra, 2020) (Figura 2).

Figura 1. Palmeira *Mauritia flexuosa*, Mart., no Município de Uberaba/MG.



Fonte: Autores.

Figura 2. Nascente preservada em área de Vereda, no Município de Uberaba/MG.



Fonte: Autores.

Quanto a classificação, podemos considerar as Veredas encontradas na Chapada do Araripe, em função das oscilações climáticas e sucessões ecológicas, podem apresentar diferentes tipificações: de Patamar; de Sopé; de Encosta; e de Depressão em Chapadão (Freire Guerra *et al.*, 2020).



Muitos autores admitem que Cerrado e Savana são formações análogas, do ponto de vista ecológico, inclusive apresentando uma mesma fitofisionomia e fitossociologia (Marra, 2020). Todavia, persiste a discussão sobre Cerrado e Savana serem um mesmo bioma. A discussão, no entanto, pode ser amparada na origem e significado da palavra cerrado ao longo do tempo (Marra, 2020). De origem espanhola/casteliana, cerrado significa “fechado”, alusão às matas fechadas do Brasil Central. Todavia, entre aqueles que habitavam ou lidavam diretamente com o Cerrado brasileiro, empregava-se “campo limpo” e “campo fechado”. Nosso vernáculo nos oferece a palavra cerrar, que pode significar “fechar”, o que gera dúvidas quanto à origem do nome Cerrado (Marra, 2020).

De acordo com Marra (2020), na língua portuguesa, “cerrar” representa uma metáfora para “cerrado”, e a palavra “vereda” em tempos remotos era grafada como varredas, sendo considerado como um subsistema do Bioma Cerrado, dotado de atributos bióticos e abióticos próprios e relevante ao ciclo hidrológico do Cerrado.

Consoante à metonímia, a palavra Vereda apresenta variações regionais: na Caatinga significa região com abundância de água; em Goiás, várzea que margeia um rio; em Minas Gerais, cabeceira e curso de água orlados de buriti (Marra, 2020). Na obra literária de José Guimarães Rosa (1956), intitulada “Grande Sertão: Veredas”, o autor emprega o vernáculo Vereda com significado de “caminho”. Todavia, com o passar do tempo, prevaleceu a ideia de uma fitofisionomia do Bioma Cerrado (Marra, 2020).

O Cerrado ocupa 22% do território brasileiro, sendo um bioma com considerável diversidade em sua fauna, flora, endemismo e diversidade fitofisionômica, sendo a Vereda uma dessas fitofisionomias (Pimenta, Pelli, 2019; Pimenta, Vilela, Pelli, 2021; Veloso *et al.*, 2020).

Impactado por diversas atividades antrópicas e abrigando uma rica biodiversidade, o Cerrado tem se destacado pelo elevado número de espécies endêmicas sendo que muitas delas estão seriamente ameaçadas de extinção (Crispim *et al.*, 2023). Com isso, assume a posição de um *hotspot*, ou seja, apresenta elevado número de espécies endêmicas sobre forte pressão antrópica, o que demanda esforços para sua conservação, especialmente na identificação dos diferentes táxons que abriga (Crispim *et al.*, 2023).

Em geral, as Veredas estão localizadas nas cabeceiras dos sistemas fluviais, sendo rara sua ocorrência no semiárido nordestino (Freire Guerra, *et al.*, 2020) e apresentam o potencial de transformar as paisagens onde se encontram, sendo um bom exemplo disso o aquífero da Formação Exu, no Cariri cearense, o qual promove diferenças hidrológicas em relação ao semiárido do Nordeste brasileiro cuja região apresenta precipitações anuais superiores a 1000mm (Freire Guerra *et al.*, 2020). Ainda de acordo com Freire Guerra *et al.* (2020), a perenidade hídrica observada nas zonas de exsudação da Chapada do Araripe é resultado do armazenamento de água no aquífero, garantindo seu deflúvio. A natureza, em sua transformação, preservou no Cariri cearense, características peculiares,

com destaque para os enclaves de Cerrados e de Floresta Subperenifólia Tropical (Mata Úmida), abrigando Veredas em alguns pontos da Chapada do Araripe (Freire Guerra *et al.*, 2020).

Em contraste com a semiaridez encontrada no Nordeste, a região de ocorrência de Veredas dispõe de trechos que apresentam maior umidade, como resultado da junção dos fatores: topografia, altitude, disponibilidade hídrica e armazenamento de águas subterrâneas (Freire Guerra, *et al.*, 2020). É comum encontrar no core semiárido extensas superfícies erodidas e altitudes variando entre 100m e 400m, em rochas cristalinas cuja capacidade de percolação é limitada, isso em meio a rusticidade do clima semiárido cujas precipitações médias anuais oscilam entre 600mm e 800mm (Freire Guerra *et al.*, 2020). Este regime favorece a gênese de solos rasos e pedregosos, além da típica vegetação da Caatinga (Freire Guerra *et al.*, 2020).

As águas contidas nas Veredas da Chapada do Araripe, afloram do aquífero sobre os quais estão assentadas e escoam em direção à depressão periférica do Cariri (Freire Guerra *et al.*, 2020). A interface geológica que permeia a Formação Exu, representa um desses aquíferos que, em conjunto com a Formação Santana, um arquitado, resultam no acúmulo de água no aquífero suspenso que dá origem aos afloramentos que ocupam posições intermediárias do relevo, mas permanecem ausentes no platô da Chapada e na vertente de sotavento voltada para o estado de Pernambuco (Freire Guerra *et al.*, 2020). As Veredas da Chapada do Araripe atuam como importantes reservatórios de água no semiárido (Freire Guerra *et al.*, 2020).

De acordo com Freire Guerra *et al.* (2020), a palmeira *Mauritia flexuosa* (buriti) associada à floresta tropical são um exemplo de sucessão aquática (hidrossere) cuja evolução contribuiu para a formação do Cerrado no semiárido, levando a formação de refúgios e enclaves como consequência do aumento da umidade e da expansão das florestas tropicais mescladas aos buritis.

A fitofisionomia das Veredas da Chapada do Araripe apresenta características típicas quando comparadas às Veredas que ocorrem no Cerrado do Brasil Central, em especial pela ausência, de um estrato arbustivo-herbáceo em seu entorno (Freire Guerra *et al.*, 2020).

Conforme Beer *et al.* (2024), além das Veredas, outros sistemas importantes do Cerrado são as turfeiras e as áreas úmidas que são abastecidas pelas águas subterrâneas, inclusive provenientes de aquíferos.

Carvalho *et al.*, (2018) realizaram análise detalhada do subsistema de Vereda localizado na Reserva Ecológica do IBGE (RECOR-DF), no bioma Cerrado com o objetivo de compreender os condicionantes ambientais que influenciam o desenvolvimento e evolução das Veredas, bem como realizar a delimitação das suas zonas morfológicas.

Por meio da análise de um transecto perpendicular à linha de drenagem em Veredas, Carvalho *et al.*, (2018), identificaram três zonas principais: envoltório, de umidade sazonal e encharcada, cada uma com características distintas de solo, relevo e vegetação.

Fagundes *et al.*, (2016), fizeram revisão bibliográfica acerca das características florísticas, estruturais e do estado de conservação das Veredas localizadas no norte de Minas Gerais, comparando-as às Veredas de outras regiões do Brasil central e concluíram que as Veredas do norte mineiro possuem estrutura mais complexa e são mais antigas, estando em estágio mais avançado de sucessão ecológica, em razão de condições paleoclimáticas favoráveis.

Entre os serviços ecossistêmicos de uma Vereda temos a participação nos ciclos biogeoquímicos, a formação e a regulação da vazão dos cursos de água nas regiões mais elevadas da bacia hidrográfica em que ela se encontra alocada (Freire Guerra *et al.*, 2020), com destaque para os ciclos hidrológicos e do carbono (Santos *et al.*, 2024).

Sobre o ciclo hidrológico, é preciso ressaltar a contribuição gerada por sua vegetação na formação e proteção de nascentes, abrigo e fonte de alimento para avifauna, com destaque para a palmeira *Mauritia* spp. (buriti) (Santos *et al.*, 2024).

Conforme Veloso *et al.* (2024), embora seja reconhecida a importância das Veredas na recarga hídrica, ainda existem lacunas a serem preenchidas sobre seus serviços ecossistêmicos e sociais.

Conforme Silva *et al.*, (2017), as Veredas são importantes repositórios de biodiversidade e possuem flora única, o que demanda atenção especial para sua conservação.

Ao serem capazes de capturar e armazenar grandes volumes de dióxido de carbono, as áreas úmidas, nas quais as Veredas se enquadram, têm despertado interesse como importantes sumidouros de carbono, o que aliado à sua capacidade de absorver e armazenar água, tem contribuído para regular o clima e abrigar a fauna (Beer *et al.*, 2024).

Ainda de acordo com Beer *et al.* (2024), a eficiência das turfeiras em armazenar carbono pode ser demonstrada pelo fato de que, 15 cm de turfa armazena volume equivalente de carbono de uma floresta tropical com alto teor de carbono. Uma vez que sejam drenadas, as turfeiras eliminam gases de efeito estufa, que contribuem com emissão antrópicas anuais globais da ordem de 2,6% a 3,8% do total de emissões (Beer *et al.*, 2024).

As Veredas possuem consideráveis volumes de carbono acumulado no solo, excedendo os valores médios do país, destacando-se como componentes importantes na estratégia de redução dos efeitos das mudanças climáticas (Pereira *et al.*, 2018).

Veredas e florestas de pântano ripárias com solos de turfa apresentam os maiores estoques de carbono no Cerrado, sendo capazes de estocar volumes de carbono da ordem de 3,19 Gt, o que corresponde a 13,3% do carbono disponível em estoque nos solos do bioma Cerrado e que são estimados na ordem de 24 Gt (Beer *et al.*, 2024).

As Veredas são ecossistemas importantes para a manutenção da biodiversidade local, servindo como refúgio e habitat para diversas espécies endêmicas do Cerrado (Brasil *et al.*, 2021), representando habitats abertos com alta incidência de luz quando comparados a outros riachos do Cerrado,

especialmente aqueles que drenam formações florestais, o que resulta em diferenças importantes na composição das comunidades (Brasil *et al.*, 2021).

Pereira *et al.*, (2018) abordaram em seu trabalho a importância ambiental das Veredas no Triângulo Mineiro, destacando seu potencial como fontes de recursos sustentáveis para as comunidades locais. No triângulo Mineiro as Veredas fazem parte do cotidiano e inúmeros autores citam sua ocorrência (Pelli, Pedreira, e Machado, 2014; Pelli *et al.*, 2025).

O Cerrado brasileiro se destaca, entre outras coisas, por abrigar nascentes que abastecem a maioria das bacias hidrográficas do país, com destaque para a região Sudeste (Durigan *et al.*, 2022). A Lei de Proteção à Vegetação Nativa ou Código Florestal Brasileiro, Lei 12.651/2013 não conseguiu regulamentar o tratamento das áreas úmidas brasileiras (Durigan *et al.*, 2022). Levando em conta que o Cerrado inclui áreas úmidas em sua composição e considerando as brechas encontradas na legislação, entende-se razoável a revisão do regramento jurídico para proteção dessas áreas (Durigan *et al.*, 2022).

Dentre as recomendações apontadas por Durigan *et al.*, (2022), destacam-se: dispô-las em mapas oficiais; padronizar os manejos da flora; estabelecer delimitações e indicadores locais; quando estiverem alocadas fora de APPs, elas devem ser computadas como Reservas Legais. As lacunas encontradas na legislação comprometem a forma de uso e ocupação dessas áreas, colocando-as em situação de risco (Durigan *et al.*, 2022).

Embora signatário da Convenção de Ramsar, ainda não mapeamos as áreas úmidas distribuídas pelo território brasileiro, dificultando assim, o estabelecimento de Políticas Públicas e revisão da legislação que promovam melhorias na proteção às áreas úmidas brasileiras e, em especial, as do bioma Cerrado (Durigan *et al.*, 2022).

De acordo com Santos *et al.*, (2021) a fragilidade da legislação ambiental brasileira na proteção das Veredas afeta a manutenção dos recursos hídricos e da biodiversidade, ainda que haja reconhecimento da importância das Veredas, sua proteção é insuficiente e muitas vezes falha na definição precisa de seus limites e características.

A promulgação da Lei nº 12.651/2012 representou um retrocesso na proteção legal desses ambientes, ao flexibilizar critérios de delimitação e permitir usos que comprometem sua integridade ecológica (Santos *et al.*, 2021).

Santos *et al.*, (2021), defendem a necessidade urgente de revisão conceitual e normativa sobre Veredas, propondo que a delimitação desses espaços considere prioritariamente a presença de solos hidromórficos, ao invés da definição vaga baseada em áreas brejosas ou encharcadas.

Para Santos *et al.*, (2001), as legislações estaduais, em sua maioria, replicam as fragilidades da legislação federal, comprometendo a conservação efetiva desse ecossistema sensível, levando a uma urgente demanda por aprimoramento das normativas ambientais, com vistas a assegurar uma proteção mais eficaz das Veredas no contexto do Cerrado brasileiro.

Veredas podem dar origem a ambientes lóticos e lênticos rasos, o que favorece a ocorrência de determinados grupos taxonômicos, com destaque ao perifiton (Leandrini *et al.*, 2013).

Assim como para as Veredas, no Brasil os valores de carbono estocado em áreas úmidas e turfeiras são subestimados por falta de informações que passam, basicamente, pela falta de relação conceitual com as áreas úmidas, e ao fato de que áreas úmidas com espessura inferior a 40 cm não são consideradas solos orgânicos na classificação brasileira de solos (Beer *et al.*, 2024).

Conforme Brasil *et al.* (2021), a implantação de barragens no Cerrado, leva a conversão de ambientes lóticos naturais em lênticos ou semilênticos, o que promove significativa alteração da paisagem, sendo que o elevado número de pequenas barragens e lagoas em áreas utilizadas para a criação de gado altera a diversidade e as condições ambientais.

A identificação e caracterização dos solos das Veredas e regiões de Cerrado circunvizinhas, são essenciais para aprimorar o entendimento e propor ações que busquem restaurar ou preservar esses importantes ecossistemas (De Brito Sales *et al.*, 2023). Neste sentido, De Brito Sales *et al.*, (2023) estudaram e tabularam dados obtidos a partir da coleta e análise do solo de três Veredas, além das áreas de Cerrado que as cercam, selecionadas nas cidades de Bonito de Minas e Januária. Para avaliar as propriedades físico-químicas do solo, foram retiradas amostras em diferentes profundidades (de Brito Sales *et al.*, 2023). Nas áreas de estudo (Vereda e Cerrado), há predomínio de solos arenosos, o que é tipicamente encontrado em Veredas (de Brito Sales *et al.*, 2023). As análises revelaram que a densidade média é semelhante entre as bordas (Gleissolos) e a região circundante (Neossolos Quartzarênicos), além disso, foram observadas diferenças nas características do solo entre as áreas estudadas, destacando-se uma redução no pH e um aumento nos níveis de potássio e fósforo, atribuídos a atividades humanas (de Brito Sales *et al.*, 2023). Na Vereda com melhores condições de preservação, houve maior disponibilidade de cálcio e no Cerrado à sua volta, maior disponibilidade de potássio, sendo essas informações valiosas para orientar as técnicas de recuperação desses ambientes (de Brito Sales *et al.*, 2023).

Nos trabalhos realizados por Freire Grerra *et al.*, (2020), os Gleissolos Melânicos encontrados nas Veredas da Chapada do Araripe, apresentaram pH ácido, pouca fertilidade natural, baixos teores de bases, alto índice de alumínio intercambiável, capacidade de trocas catiônicas reduzidas e pouca saturação por bases.

Os estudos conduzidos por Santos *et al.*, (2024) em Veredas alocadas em Áreas de Proteção Ambiental – APA, apontaram que solos turfosos, ricos em matéria orgânica, cujas temperaturas, durante uma queimada, podem ser altas, acarretam a queima do sistema radicular, ocasionando a morte de árvores neles alocadas.

Conforme Beer *et al.*, (2024), solos de turfa, comumente presentes em Veredas, são conhecidos como Histossolos e fazem parte das classes de solos orgânicos, cujo teor de carbono orgânico é inferior

a 18%. Solos orgânicos não são, necessariamente, turfeiras, ao contrário das turfeiras naturais que sempre são consideradas como áreas úmidas, chegando a ocupar até 15% do Cerrado, com importante contribuição ao ciclo da água (Beer *et al.*, 2024).

De acordo com Beer *et al.* (2024), em se tratando de áreas úmidas sazonais e permanentes, aquelas localizadas em vales fazem a transição para áreas bem drenadas, criando um mosaico de turfa e solos orgânicos e solos minerais. Três regiões geopolíticas identificadas com solo turfoso são: Distrito Federal, Norte de Minas Gerais e Triângulo Mineiro (Beer *et al.*, 2024). Em mata ciliar e/ou de galeria presentes em savanas, é comum a composições de espécies que podem variar entre áreas mal drenadas formando pântanos e turfeiras, mesclados com solos minerais bem drenados (Beer *et al.*, 2024), um importante exemplo são os campos de murundus (Durigan *et al.*, 2022).

Os estudos conduzidos por Neves *et al.*, (2015), apontaram que as Veredas estão organizadas em superfícies geologicamente sobrepostas em camadas que podem ou não ser permeáveis, com estrutura dura/resistente (rochosa) ou ainda solta/fragmentada (não rochosa), existindo ainda a possibilidades de as Veredas estarem assentadas sobre lençóis freáticos rasos em suas zonas não saturadas, o que as tornam ainda mais vulneráveis e sujeitas à degradação ambiental (Neves *et al.*, 2015).

Nos mesmos estudos conduzidos por Neves *et al.*, (2015) analisou-se formas, relevo (geocoberturas) e como a interação entre essas duas características, associadas aos seus processos com o aporte de resíduos finos podem afetar a pedogênese nos diferentes substratos, bem como seus efeitos na proteção do estado natural destes ecossistemas em que ocorre predominância de areia grossa irregular e influência da flutuação sazonal do lençol freático na migração das frações. Como resultado, concluiu-se que complexo vertente-Vereda apresenta composição semelhante em suas geocorbeturas (Neves *et al.*, 2015). Além disso, o intemperismo de rochas clásticas aliado aos escoamentos superficiais e subsuperficial interferem na transformação do material inconsolidado na superfície da Vereda (regolito) e o movimento de rochas, solo, sedimentos ou outros materiais da superfície afetam a manutenção natural das Veredas (Neves *et al.*, 2015).

Estudos desenvolvidos por Passos *et al.*, (2015), analisaram as características físico-químicas de solos em áreas de Cerrado e Vereda na região do Rio Catulé, em Bonito de Minas, MG. Foram coletadas amostras em diferentes profundidades para avaliar a fertilidade desses ambientes. De acordo com Passos *et al.*, (2015), as Veredas que sofrem degradação exibem uma diminuição nos nutrientes fundamentais, incluindo matéria orgânica, fósforo, potássio e cálcio, o que compromete sua aptidão para sustentar o crescimento vegetal (Figura 3). As áreas de Cerrado próximas também exibem baixa fertilidade natural, especialmente em relação à matéria orgânica e ao fósforo, o que dificulta atividades agrícolas nessas regiões (Passos *et al.*, 2015). Segundo os autores, a pesquisa destacou a fragilidade dessas áreas diante de influências humanas e ambientais, enfatizando a necessidade de adoção de

técnicas de manejo que assegurem a preservação do solo e da vegetação para promover a sustentabilidade na região.

Figura 3. Vereda descaracterizada com seu solo coberto por asfalto, no Município de Uberaba/MG.



Fonte: Autores.

Sousa *et al.*, (2015) analisaram as características microbiológicas e bioquímicas do solo de áreas úmidas (Veredas), comparando ambientes preservados com aqueles que sofreram intervenção, como áreas de agricultura e pastagem. Os estudos conduzidos por Sousa *et al.*, (2015) avaliaram diversos parâmetros em que os resultados indicaram que os solos de Veredas impactadas por áreas agrícolas e de pecuária apresentaram mudanças em suas propriedades biológicas em relação aos ecossistemas preservados. Sousa *et al.*, (2015) notaram aumento na biomassa microbiana em Veredas próximas a áreas de pastagem sob manejo intensivo, especialmente na camada superficial do solo e em pontos de menor declive. Por outro lado, em ambientes agrícolas sob condições semelhantes de relevo e profundidade, houve uma redução relativa no carbono da biomassa microbiana (Sousa *et al.*, 2015).

Conforme Carvalho *et al.*, (2018), em Veredas, na zona envoltória de predominam os Latossolos Vermelhos associados ao Cerrado ralo; na zona de umidade sazonal, ocorrem Latossolos



Vermelho-Amarelos e campo limpo; e na zona encharcada, predominam os Gleissolos, com elevada saturação de água, matéria orgânica e baixa fertilidade.

Importante e complexa comunidade de seres vivos encontradas em Veredas é o perifiton, no qual se destacam, diatomáceas e algas verdes comumente empregadas como bioindicadores (Leandrin *et al.*, 2013).

Considerando representar um grupo de insetos pouco explorado mundo afora, Crispim *et al.*, (2023), estudaram as vespas solitárias da família Mutillidae (Hymenoptera). Algumas características do grupo são: dimorfismo sexual, com machos alados e fêmeas ápteras, e parasitoides larvais de vespas e abelhas (Crispim *et al.*, 2023). Essas vespas podem ser encontradas em alguns dos biomas brasileiros, sendo que das 440 espécies catalogadas, 98 são endêmicas (Crispim *et al.*, 2023). Foram registradas mais de 50 espécies no Cerrado, sendo que no Cerrado de Minas Gerais, existem poucas informações, incluindo o Parque Nacional Grande Sertão Veredas – Parna GSV – (Crispim *et al.*, 2023). Espécimes de Mutillidae foram coletados em diferentes fitofisionomias do Cerrado e identificadas em 18 espécies e morfoespécies de sete gêneros de Mutillidae, com destaque para gênero *Traumatomutilla* com ocorrência de 8 diferentes espécies e, dentre elas, sobressaiu a espécie *Traumatomutilla bifurca* (Crispim *et al.*, 2023). Esta espécie ocorre em 12 estados brasileiros, incluindo Minas Gerais, que também registrou uma nova espécie em seu território, a *Traumatomutilla ipanema*, até então com ocorrência registrada apenas em Mato Grosso, o que aponta para a necessidade urgente em proceder com estudos de novos inventários para identificação de espécies de Mutillidae, considerando as ameaças sobre o bioma Cerrado (Crispim *et al.*, 2023).

Para a diversidade vegetacional das áreas úmidas do Cerrado, tem-se uma gama de nomes e termos de acordo com hábito das plantas em herbáceas (campo úmido, campo alagado, campo de murundus, várzea e brejo) e lenhosas (mata de galeria, buritizal, Vereda e mata alagada, etc.) (Durigan *et al.*, 2022).

Na flora de Veredas são encontradas espécies adaptadas a umidade do solo, incluindo as briófitas, consideradas como pioneiras na transição do ambiente aquático para o ambiente terrestre, sendo ainda consideradas importantes bioindicadoras de poluição (Santos *et al.*, 2021). Dentre as 17.900 espécies registradas no mundo, 1.600 são conhecidas no Brasil, sendo 490 espécies encontradas no Cerrado (Santos *et al.*, 2021). Além de bioindicadoras, as briófitas representam importantes micro habitats para pequenos invertebrados e são capazes de armazenar grandes quantidades de carbono (Santos *et al.*, 2021).

Estudos realizados por Silva *et al.*, (2017), revelaram baixa similaridade florística entre as Veredas estudadas e outras áreas do Cerrado, indicando que as Veredas possuem uma flora distinta e exclusiva. Além disso, o estudo comparou a flora das Veredas com outras fitofisionomias do Cerrado, como Campos Úmidos e Savanas Secas, mostrando maior afinidade florística entre Veredas e Campos

Úmidos (Silva *et al.*, 2017). A análise de ordenação realizadas pelos autores do estudo destacou um gradiente florístico relacionado à umidade do solo e distância geográfica. Cerca de 14,3% das espécies registradas foram exclusivas de ambientes úmidos, reforçando a singularidade das veredas (Silva *et al.*, 2017).

Santos *et al.*, (2021), em levantamento florístico encontraram 4 espécies de briófitas comuns e abundantes nas Veredas estudadas: *Isopterygium tenerifolium*, *Riccardia chamedryfolia*, *Lejeunea glaucescens*, *Symphyogyna brasiliensis*, levando os autores a acreditar que isso se deve à alta plasticidade fenotípica. Os estudos também permitiram constatar que as diferenças entre os ambientes das Veredas afetam a distribuição e ocorrências de espécies, sendo que a área central abriga mais espécies (Santos *et al.*, 2021).

Conforme Brasil *et al.*, (2021), considerando que as Veredas estão submetidas a intensas pressões antrópicas, com destaque para a pecuária, não é possível saber como as comunidades presentes nas Veredas podem responder a essas pressões, sendo que as ordens Odonata e Heteroptera se destacam pela sensibilidade na alteração do habitat. Em função do crescimento urbano, algumas Veredas são convertidas em parques municipais e área de recreação, como o Piscinão em Uberaba/MG (Figura 4).

Figura 4. Parque das Acácias em Uberaba/MG, utilizado como área de recreação e contemplação.



Fonte: Autores.

Grandez-Rios *et al.*, (2024) realizaram inventário de insetos galhadores e suas plantas hospedeiras em quatro Veredas no Norte de Minas Gerais. Galha é um novo tecido produzido pelas plantas como resposta imunológica em função de estresse causado por insetos. Estes podem provocar danos mecânicos e/ou químicos em diferentes partes da planta (Grandez-Rios *et al.*, 2024).

Pela análise dos resultados constatou-se que 75 morfotipos de insetos galhadores foram encontrados em 50 espécies de plantas, estes foram distribuídos em 37 gêneros e 22 famílias, com

destaque para a família Fabaceae, dentre os órgãos vegetais, as folhas foram os órgãos mais atacados (Grandez-Rios *et al.*, 2024). Os estudos conduzidos por Grandez-Rios *et al.*, (2024), contribuiu para a compreensão de como a relação dos diversos impactos antrópicos podem afetar a diversidade de insetos e suas plantas hospedeiras, cuja relação tende a ser por espécie-específica. Neste sentido, Brasil *et al.*, (2021), destacam que a construção de barragens além de alterar o fluxo hídrico e a paisagem, pode alterar significativamente a biota da região.

De que forma as diferentes propriedades físicas e químicas do solo influenciam as alterações na flora em Veredas? Nogueira *et al.*, (2022) trabalhando na pergunta desenvolveram trabalho em Veredas localizadas nos municípios de Posse em Goiás, Chapada Gaúcha em Minas Gerais e Côcos na Bahia. Para Nogueira *et al.*, (2022), as propriedades físico-químicas do solo apresentam acentuada variabilidade sendo que: matéria orgânica, fósforo e pH, podem afetar positivamente a composição e a riqueza de espécies em áreas úmidas, sendo que as Veredas ou pântanos de palmeiras do Cerrado brasileiro, apresentam flora diversificada com acentuada diversidade beta.

A fim de proceder seus estudos, Nogueira *et al.*, (2022), definiram a estação chuvosa para realizar coleta de amostras nas três áreas selecionadas e, assim, determinar a composição e cobertura florestal. Para o estudo foram coletadas 43 amostras de solo cujas profundidades variaram entre 0 cm e 20 cm. Como resultado, foram catalogadas um total de 142 espécies distribuídas em: 81 gêneros e 36 famílias nas três áreas de estudos (Nogueira *et al.*, 2022).

A Vereda localizada no município de Chapada Gaúcha–MG sobressaiu na riqueza de subarbustos e, entre as três ocorreu divergência quanto à composição de espécies e similaridade para duas espécies de gramíneas dominantes das espécies: *Trachypogon spicatus* (L.f.) Kuntze e *Paspalum lineare* Trin (Nogueira *et al.*, 2022). A ocorrência de espécies e cobertura vegetal nas Veredas são o resultado da capacidade de troca catiônica e interações com fósforo, e a oferta de matéria orgânica, entre outras propriedades do solo (Nogueira *et al.*, 2022).

A diferença florística entre as Veredas pode estar relacionada com seu isolamento, formando ilhas de Savanas úmidas dentro da matriz de Savanas secas (Nogueira *et al.*, 2022).

Moreira *et al.*, (2019), estudaram a composição da flora em Veredas no sudoeste do Brasil levando em consideração o relevo e a disponibilidade de água na região. A vegetação dessas áreas revelou uma alta diversidade de espécies, com destaque para as famílias Poaceae, Cyperaceae e Asteraceae (Moreira *et al.*, 2019). Conforme Moreira *et al.*, (2019), as espécies variaram de acordo com a estação do ano e a topografia, sendo que regiões com relevo mais suave apresentaram maior presença de espécies adaptadas a ambientes mais alagados. A topografia e a inclinação do terreno influenciam significativamente na distribuição das espécies, já que muitas delas tendem a se estabelecer em cotas mais baixas, onde há maior disponibilidade hídrica (Moreira *et al.*, 2019). De acordo com Moreira *et al.*, (2019), a estrutura da vegetação está intimamente ligada às condições de

umidade e ao relevo, o que ajuda a compreender melhor a dinâmica vegetal das veredas dentro do bioma do Cerrado.

Estudos conduzidos por Carvalho *et al.*, (2018) com análise florística, revelou 57 espécies distribuídas em 24 famílias, com destaque para Melastomataceae, Cyperaceae, Lycopodiaceae e Poaceae.

O Cerrado brasileiro tem experimentado uma notável expansão agrícola, cujas consequências afetam adversamente a biodiversidade e a composição dos solos (De Brito *et al.*, 2023).

Freire Guerra *et al.*, (2020) advertem que, assim como as Veredas encontradas no Cerrado do Brasil Central, as da Chapada do Araripe também sofrem com a degradação ambiental.

Conforme Leandrini *et al.*, (2013), dentre os vários impactos a que as Veredas estão sujeitas, encontramos contaminantes como os principais agentes que afetam negativamente o perifiton, com destaque para algas, cianobactérias, bactérias e fungos. Estes são transformados segundo o uso preponderante da área, tanto para as Veredas urbanas e rurais, que podem ser classificadas em conservadas e impactadas Veredas (Leandrini *et al.*, 2013). Além dos contaminantes, a urbanização, a agropecuária, a construção de estradas, os impactos antrópicos e sazonalidade são impactos frequentes na formação das comunidades das Veredas (Leandrini *et al.*, 2013) (Figura 4).

Figura 4. Veredas no processo de urbanização e degradação, no município de Uberaba/MG.



Fonte: Autores.

De acordo com Pereira *et al.*, (2018), o manejo adequado dessas áreas, especialmente através do extrativismo sustentável da palmeira *Mauritia flexuosa* L. f. (1781), é fundamental para promover geração de renda e fortalecer a sustentabilidade socioeconômica dos pequenos agricultores.

Pesquisas vêm sendo realizadas a fim de monitorar os desmatamentos, as queimadas e as variações climáticas no Bioma Cerrado (Veloso *et al.*, 2020). Outros estudos têm se dedicado a análise da emissão de gases de efeito estufa, à mensuração da vazão de rios e ao aumento da carga de



sedimentos do solo (Veloso *et al.*, 2020). No entanto, poucos estudos analisam o balanço de radiação e energia em Veredas empregando técnicas de sensoriamento remoto e o algoritmo *Surface Energy Balance Algorithm for Land* (SEBAL).

O crescimento populacional tem aumentado a demanda por alimentos, cuja produção tem ocasionado impactos negativos ao meio ambiente e levado a mudanças expressivas no Uso e Cobertura da Terra, afetando a estrutura e funcionamento de áreas protegidas. Dentre as áreas mais afetadas estão as Veredas (Santos *et al.*, 2024).

Santos *et al.*, (2024), destacam que as queimadas e o rebaixamento do lenço freático também podem contribuir de forma significativa para impactos que podem ser irreversíveis, afetando não só a biodiversidade, mas também mudanças climáticas.

Borges *et al.*, (2016) estudaram o uso do fogo em veredas no Jalapão, uma região do Cerrado, destacando a importância das práticas tradicionais de manejo do fogo por comunidades locais. Essas práticas, que envolvem o uso controlado do fogo para fins agrícolas e de manejo da vegetação, desempenham um papel fundamental na manutenção da biodiversidade e na preservação do equilíbrio ecológico dessas áreas (Borges *et al.*, 2016). Conforme os autores, o estudo deixa evidente o quanto é difícil a aplicabilidade de uma política de Fogo Zero sem afetar a história de convivência dessas comunidades com o meio ambiente, levando muitas vezes à ilegalidade e a problemas maiores, como incêndios devastadores. Além disso, o projeto evidencia a necessidade de integrar conhecimentos tradicionais e científicos para uma gestão mais sustentável das áreas protegidas, promovendo uma convivência equilibrada entre conservação e uso sustentável dos recursos naturais no Cerrado (Borges *et al.*, 2016).

Para Beer *et al.*, (2024) a origem, o tipo e a intensidade do impacto ambiental negativo determinarão o nível de mudança e degradação dos componentes das turfeiras. Além da expansão urbana, pode-se considerar e listar outras ações humanas que impactam de forma negativa as turfeiras, tais como: drenagem, queimadas, agropecuária e captação de água subterrânea para irrigação. Estes impactos não só afetam a recarga hídrica, como favorecem a invasão por espécies exóticas (Beer *et al.*, 2024).

Santos *et al.*, (2021), ao estudarem quatro áreas de Veredas sendo, duas no município de Quirinópolis, uma no município de Gouvelândia, Goiás, e uma no município de Monte Alegre de Minas, em Minas Gerais, identificaram que todas elas apresentavam perturbações decorrentes da pecuária e drenagens do entorno.

Esses ambientes vêm sofrendo severos impactos antrópicos, como drenagem, desmatamento e expansão agrícola, que comprometem sua resiliência e os serviços ecossistêmicos prestados (Fagundes *et al.*, 2016).

Na Terra, os ambientes terrestres e aquáticos estão constantemente interagindo, sendo que as

mudanças no uso da terra têm afetado negativamente essa interação, inclusive sobre os sistemas aquáticos (Brasil *et al.*, 2021). Um exemplo disso é o pisoteio produzido pelos diferentes rebanhos em função da construção de barragens para dessedentá-los (Brasil *et al.*, 2021).

Conforme Durigan *et al.*, (2022), considerando que a ocupação de áreas úmidas, incluindo as Veredas, é influenciada diretamente pela altura do lençol freático sendo que, quando ele estiver abaixo de 50 cm será ocupado por espécies sensíveis ao alagamento e por aquelas de zona úmida, fica evidente que o conhecimento da vegetação é relevante para identificar uma área úmida, sendo importante também atrelar essa informação com outras características, por exemplo, com a ocorrência de solos hidromórficos e a altura do lençol freático.

Veloso *et al.*, (2020) ao realizarem estudo na Vereda Almescla, no Norte de Minas Gerais, sujeita a impactos antropogênicos originados da criação de gado e de solos expostos, mensuraram os parâmetros radiação líquida, fluxos de calor sensível e latente do solo e evapotranspiração real. Os resultados indicaram que os índices de vegetação e emissividades foram influenciados pela disponibilidade hídrica da Vereda (Veloso *et al.*, 2020).

A radiação líquida foi maior durante o verão, enquanto o albedo, ou seja, a fração de radiação solar refletida por uma superfície ou objeto, expressada em porcentagem, e a temperatura de superfície oscilaram em função de fatores astronômicos e climáticos, sendo que a evapotranspiração apresentou taxas mais elevadas no verão (Veloso *et al.*, 2020). O trabalho também destacou a importância e necessidade de estudos sobre o balanço de energia e evapotranspiração em sistemas de Veredas, visando sua conservação e uso sustentável (Veloso *et al.*, 2020).

Outros estudos realizados em Veredas alocadas em Áreas de Proteção Ambiental – APA, empregando como indicadores: solo, fitossociologia, focos de incêndio e mapa de solos, apontou maior diversidade de Famílias botânicas em ambientes preservados quando comparado com ambientes impactados (Santos *et al.*, 2024).

Conforme Beer *et al.* (2024), assim como as Veredas, turfeiras são importantes ecossistemas, sendo que as turfeiras localizadas nos trópicos representam entre 23% e 30% do total de áreas de turfeiras do mundo, sendo que as turfeiras alocadas no Cerrado brasileiro são pouco avaliadas, levando a necessidade de promover estudos para suprir essa falta de informações, inclusive sobre o papel das turfeiras nos ciclos do carbono e da água.

Brasil *et al.*, (2021), amostraram 13 Veredas, sendo: seis com barragens associadas e sete sem barragens associadas durante a estação seca. Foram consideradas 12 variáveis ambientais e para avaliar os impactos antrópicos sobre as Veredas, o que dispõe a Lei Federal 12.727/2012 e Deliberações do Conselho Nacional do Meio Ambiente. Os autores inferiram que a implantação de barragens em Veredas, bem como a pecuária, afeta negativamente a diversidade beta das comunidades de Heteroptera e Odonata.

Identificar, localizar e promover a avaliação conforme indicadores do estado de conservação de Veredas urbanas e rurais em Uberaba–MG, foi o objetivo deste trabalho desenvolvido por Pelli & Pimenta (2020). Veredas, nos termos da legislação vigente, constituem área de preservação permanente e representam importante subsistema do bioma Cerrado, as águas que delas exsudam provêm do lençol freático sob o qual estão assentadas (Pelli & Pimenta, 2020). Entre outras espécies vegetais, as Veredas possuem a palmeira buriti como elemento endêmico e, em geral, empregada em sua distinção em relação a outras fitofisionomias encontradas no Cerrado (Pelli & Pimenta, 2020). Ainda que delimitadas e protegidas por leis, as Veredas são ambientes naturais fortemente sujeitos a diversos impactos antrópicos negativos, com destaque para a agricultura, a pecuária e a urbanização. Para avaliá-las, foram adotados indicadores: Dentre as Veredas estudadas, poucas apresentaram boas condições de preservação e conservação (Pelli & Pimenta, 2020). Outro importante aspecto avaliado foi a falta de percepção da comunidade sobre a importância das Veredas para o meio ambiente como um todo, incluindo o fato de elas serem classificadas como Áreas de Preservação Permanente – APPs (Pelli & Pimenta, 2020).

Segundo Pereira *et al.*, (2018), a preservação das Veredas não se limita à retirada de recursos, sendo necessário implementar medidas de conservação e proteção desses ambientes para manter em equilíbrio seus serviços ecossistêmicos. Promover atividades extrativistas sustentáveis, pesquisas e implementar políticas adequadas são estratégias essenciais para valorizar e conservar as Veredas, contribuindo para o fortalecimento socioambiental no Cerrado (Pereira *et al.*, 2018).

De acordo com Fagundes *et al.*, (2016), apesar de serem protegidas por legislações federais e estaduais, as Veredas continuam ameaçadas pela ausência de políticas públicas efetivas e pela escassez de estudos científicos que subsidiem sua conservação e restauração.

Estudos conduzidos por Carvalho *et al.*, (2018), apontaram para um processo de alteração ambiental, com avanço de espécies lenhosas e invasoras, decorrente tanto da dinâmica natural quanto de impactos antrópicos, como queimadas e abertura de vias.

A preservação das Veredas é fundamental para a manutenção dos recursos hídricos e da biodiversidade do Cerrado, sendo necessário reforçar as ações de conservação e recuperação desses ambientes sensíveis (Carvalho *et al.*, 2018).



REFERÊNCIAS

BEER, F.; MUNHOZ, C. B. R.; CUOWENBERG, J.; HORÁK-TERRA, I.; FONSECA, L. M. G.; BIJOS, N. R.; DA CUNHA, C. N.; WANTZEN, K. M. Peatlands in the Brazilian Cerrado: insights into knowledge, status and research needs. *Perspectives in Ecology and Conservation*, v. 22, p. 260–269, 2024. DOI: 10.1016/j.pecon.2024.07.003.

BORGES, SÍLVIA LAINE et al. Manejo do fogo em veredas: novas perspectivas a partir dos sistemas agrícolas tradicionais no Jalapão. *Ambiente & Sociedade*, v. 19, p. 269-294, 2016.

BRASIL, L. S.; FERREIRA, V. R. S.; RESENDE, B. O.; JUEN, L.; BATISTA, J. D.; CASTRO, L. A.; GIEHL, N. F. S. Barragens alteram beta diversidade das comunidades aquáticas nas veredas do Cerrado brasileiro. *Frontiers in Ecology and Evolution*, v. 9, p. 612642, 2021. DOI: 10.3389/fevo.2021.612642.

CARVALHO, A. C. A.; LARANJA, R. E. P.; NASCIMENTO, R. O.; RODRIGUES, F. P.. Delimitação e caracterização de um transecto na vertente do subsistema de vereda na Reserva Ecológica do IBGE/RECOR-DF. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 19, n. 68, p. 233-249, dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.14393/RCG196816>. Disponível em: <https://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/19681>. Acesso em: 31 maio 2025.

CRISPIM, F. G. A. et al. Mutilidae at Parna Grande Sertão Veredas, in Cerrado area, Minas Gerais, Brazil. *Acta Brasiliensis*, [S.l.], v. 7, n. 2, dec. 2023. ISSN 2526-4338. Available at: <>. Date accessed: 12 apr. 2025. doi:.

DE BRITO SALES, G. et al. Efeito da degradação sobre os atributos do solo em ecossistemas de Veredas no cerrado de Minas Gerais. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 2023.

DURIGAN, G. et al. Cerrado wetlands: multiple ecosystems deserving legal protection as a unique and irreplaceable treasure. *Perspectives in ecology and conservation*, v. 20, n. 3, p. 185-196, 2022.

FAGUNDES, N. C. A.; FERREIRA, E. J. Veredas (*Mauritia flexuosa* palm swamps) in the southeast Brazilian savanna: floristic and structural peculiarities and conservation status. *Neotropical Biology and Conservation*, São Leopoldo, v. 11, n. 3, p. 178-183, set./dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.4013/nbc.2016.113.07>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/nbc/a/7v6FPyBzyHz9gV2kKx8wD9k>. Acesso em: 30 maio 2025.

FREIRE GUERRA, M. D.; SOUZA, M. J. N.; SILVA, E. D. Veredas da Chapada do Araripe: subespaços de exceção no semiárido do estado do Ceará, Brasil. *Ateliê Geográfico*, Goiânia, v. 14, n. 2, p. 51–66, 2020. DOI: 10.5216/ag.v14i2.62824. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/atelie/article/view/62824>. Acesso em: 21 abr. 2025.

SANTOS G. L. et al. Consequences of anthropization in the Veredas environments in the Brazilian Cerrado. *Environmental Development*, v. 53, p. 101116, 2025. ISSN 2211-4645. DOI:

GRANDEZ-RIOS, J. M.; RHIE, M. Y.; COSTA, L. V. A.; GONÇALVES, M. F.; ARAÚJO, W. S. de. Diversity of insect galls in Veredas of the Brazilian Cerrado in Minas Gerais, Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 64, e202464010, 2024. DOI: 10.11606/1807-0205/2024.64.010.

LEANDRINI, J. A.; FELISBERTO, S. A.; DUNCK, B. Estrutura da comunidade de algas perifíticas em distintas Veredas no Cerrado goiano. *Revista de Biologia Neotropical / Journal of Neotropical Biology*, Goiânia, v. 10, n. 1, p. 9–20, 2013. DOI: 10.5216/rbn.v1i1.22313. Disponível em:.



MARRA, Daniel. Cerrado e Veredas: designação, sentido e mudança semântica. Linha D'Água, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 105–127, 2020. DOI: 10.11606/issn. 2236-4242. v33i1p105-127.

MOREIRA, S. N. et al. Estrutura da flora e vegetação da vereda no sudoeste do Cerrado. *Oecologia Australis*, v. 4, 2019. DOI: Acesso em: 27 abr. 2024.

NEVES, W. V.; MENEZES, E. P.; OLIVEIRA, F. S.; AUGUSTIN, C. H. R. R.; ARANHA, P. R. A. Estudo das coberturas superficiais na interface cerrado-vereda no norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 16, n. 3, 2015. DOI:

NOGUEIRA, E. V.; BIJOS, N. R.; TRINDADE, V. L.; et al. Diferenças nas propriedades do solo influenciam mudanças florísticas nas Veredas do Cerrado brasileiro. *Brazilian Journal of Botany*, v. 45, p. 763-774, 2022. DOI: 10.1007/s40415-022-00795-3.

PASSOS, I. M. et al. Caracterização físico-química de amostras de solo em áreas de cerrado e de vereda, na região do rio Catulé em Bonito de Minas-MG. *Unisanta BioScience*, v. 4, p. 38-47, 2015.

PIMENTA, P. C.; PELLI, A. O uso de substrato artificial para amostragem de macroinvertebrados bentônicos em Veredas na cidade de Uberaba/MG. *Rev. Saberes Acad.*, Uberaba/MG, v. 3, n. 2, p. 108-115, 2019.

PIMENTA, P. C.; VILELA, D. S.; PELLI, A. Urbanization promotes the local extinction of Odonatas in Veredas from Minas Gerais/Brazil. *International Journal of Hydrology*, v.5, p.296 - 300, 2021.

PELLI A; FERNANDES A. L. B.; TOLEDO A. L. L. et al. Diversidade de insetos em armadilhas de queda na cidade de Uberaba/MG. *Lumen et Virtus.*, 15, v. 16, n. 47, p. 3403 – 3414, 2025. DOI: 10.56238/levv16n47-034. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/4434>.

PELLI, A.; PEDREIRA, M. M.; MACHADO, A. R. M. Macroinvertebrados bentônicos e parâmetros físico-químicos da água e sedimento como indicadores de saúde de veredas no Triângulo Mineiro, Minas Gerais. p. 11- 47. In: Tópico de atualização em ciências aquáticas Uberaba, UFTM, 2014, 288 p.

PELLI, A.; PIMENTA, P. C. Estado atual de conservação de Veredas no Município de Uberaba/MG. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 9, n. 1, p. 214-230, 2020.

PEREIRA, T. T. C.; FIGUEIREDO, L. de P. S. Veredas do Triângulo Mineiro: estudos de solos e significância socioambiental. *Revista Geográfica Acadêmica*, v. 12, n. 2, p. 138–152, 2018. Disponível em: Acesso em: 27 abr. 2024.

SANTOS, E. V.; GUILHERME, F. A. G.; MARTINS, R. A.; PEREIRA, K. A. R. Análise da legislação ambiental brasileira para proteção das Veredas. *Revista de Geografia (Recife)*, v. 38, n. 1, p. 365-383, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/>. Acesso em: 30 maio 2025.

SANTOS, A. B. S.; MORAIS, I. L.; PERALTA, D. F.; NASCIMENTO, A. R. T. Veredas: uma importante fitofisionomia do Cerrado para briófitas. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, [S. l.], v. 11, pág. e268101119474, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i11.19474. Disponível em: <https://rsdjurnal.org/index.php/rsd/article/view/19474>. Acesso em: 12 abr. 2025.



SILVA, D. P. et al. Is the herb-shrub composition of veredas (Brazilian palm swamps) distinguishable? *Acta Botanica Brasilica*, v. 32, n. 01, p. 47-54, 2017.

SOUZA, R. F.; FERNANDES BRASIL, E. P.; DE FIGUEIREDO, C. C.; LEANDRO, W. M. Soil microbial biomass and activity in wetlands located in preserved and disturbed environments in the Cerrado biome. *Bioscience Journal*, v. 31, p. 1049–1061, 2015. DOI: 10.14393/BJ-v31n4a2015-26176. Acesso em: 27 abr. 2024.

VELOSO, G. A.; SILVA, L. A. P. da; FERREIRA, M. E. Análise do balanço de radiação e energia em áreas de Veredas no Norte de Minas Gerais, bioma cerrado. *Revista Cerrados*, [S. l.], v. 18, n. 01, p. 220–247, 2020. DOI: 10.22238/rc2448269222201801220247. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/811>. Acesso em: 21 abr. 2025.