ESPAÇO EM REVISTA
ISSN: 1519-7816

ANÁLISE AMBIENTAL DE ÁREAS DE VEREDAS ATRAVÉS DO MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA E PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA

Wagner Lemos Martins
Universidade Federal do Tocantins
E-mail: wagnerlemos@uft.edu.br

Marciléia Oliveira Bispo
Universidade Federal do Tocantins
E-mail: marcileia@uft.edu.br

Resumo
Dentre as diferentes fitofisionomias do Cerrado, chama a atenção o ambiente de Veredas pela sua composição paisagística e geoambiental, tendo como principal espécie vegetal a palmeira buriti *(Mauritia flexuosa*). Nesse contexto, a presente pesquisa descreve as alterações provocadas pelas ações antrópicas que podem alterar os ciclos naturais das áreas de Veredas existentes no curso do Córrego Correntinho, em Miracema do Tocantins (TO). Assim, justifica-se que, para analisar o uso e ocupação desses ambientes, foi necessário realizar o levantamento cartográfico das áreas de Veredas para trabalhar por meio de ferramentas do Geoprocessamento as imagens georreferenciadas da área e gerar um *Mapa de uso e ocupação da terra*, objetivando extrair informações inerentes à análise proposta. Além disso, fez-se levantamentos bibliográficos, registros fotográficos e visitas a campo. Posteriormente, elaborou- se um Protocolo de Avaliação Rápida de Veredas (PARV), o qual foi aplicado em 12 pontos ao longo do curso do Córrego Correntinho, para identificar as condições ambientais das Veredas e os possíveis impactos causados pelos usos e ocupações antrópicos. Ainda que no alto curso do Córrego Correntinho encontre-se áreas de Veredas pouco alteradas, no seu médio curso é frequente, nas pequenas propriedades, intervenções do tipo barramentos e edificações.

Palavras-chave: Veredas. Bioma Cerrado. Protocolo de Avaliação Rápida. Uso e ocupação. Miracema do Tocantins (TO).

ANÁLISIS AMBIENTAL DE ÁREAS DE VEREDAS A TRAVÉS DEL MAPA DE USO Y OCUPACIÓN DE LA TIERRA Y PROTOCOLO DE EVALUACIÓN RÁPIDA

Resumen
Dentro de las fitofisionomías del Cerrado, llama la atención el ambiente de las veredas por su composición paisaje y geoambiental, teniendo como principal especie vegetal la palmera buriti (Mauritia flexuosa). En este contexto, la presente investigación describe las alteraciones provocadas por las acciónes antrópica que puede altera los ciclos naturales de las áreas de veredas existentes en el curso del riachuelo Correntinho en Miracema de Tocantins (TO). Asimismo, se justifica que para analizar el uso y ocupación de esos ambientes, fue necesario realizar el levantamiento cartográfico de las áreas de las veredas para trabajar el atavés de la herramienta del geoprocesamiento las imágenes georreferenciadas del area y generar un *mapa de uso y ocupación de la tierra*, con el objetivo de extraer informaciones inherentes al análisis propuesto. Además, se hizo un levantamiento bibliográfico, registros fotográficos y visitas de campo. Posteriormente, se elaboró un Protocolo de Evaluación Rápida de Veredas (PARV), lo mismo fue aplicado en 12 puntos durante el curso del riachuelo Correntinho, para identificar las condiciones ambientales de las veredas y los posibles impactos causados por el usos y ocupaciónes antrópicas. Aunque en el alto curso del riachuelo Correntinho se encuentre áreas de las veredas poco alteradas, en tu medio curso es frecuente, en las pequeñas propiedades, intervenciones del tipo de represas y edificaciones.

Palabras-clave: Veredas. Bioma Cerrado. Protocolo de Evaluación Rápida. Uso y ocupación.
Miracema de Tocantins (TO)

Introdução

No transcorrer do tempo, nas regiões brasileiras onde ocorre o domínio do Cerrado, a vegetação nativa tem sofrido grandes transformações e alterações advindas das ações provocadas pelo ser humano na natureza. O bioma Cerrado ocupava uma extensa área abrangendo cerca de dois milhões de km², isso corresponde a 22% do território brasileiros distribuidos por 10 Estados da Federação; sendo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Goiás, Tocantins, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, São Paulo e Distrito Federal (FERREIRA; TROPPMAIR, 2004).

Segundo a Embrapa (2019), cerca de 50 % da área desse Bioma já foi desmatada. Nesse cenário, as Veredas são fitofisionomias que possuem características paisagísticas e atributos geoambientais diferenciados e específicos; além disso, têm uma função ambiental ímpar para a perenização de cursos d'água e lagos de uma determinada bacia hidrográfica. Essa particularidade das Veredas confere a esses ambientes uma classificação de subsistemas (FERREIRA, 2003).

As Veredas são fisionomias úmidas no bioma Cerrado que, devido à sua caracterização pedológica argilosa possui boa capacidade de retenção hídrica, mantêm o equilíbrio hidrológico dos cursos de água, proporcionando a perenização para os córregos, ribeirões e até mesmo rios (RAMOS et al. 2006).

Além da função ecológica e do equilíbrio hidrológico desempenhado pela fitofisionomia das Veredas, esse ambiente também pode ser fonte de renda para as comunidades que vivem próximas a elas, pois os frutos do buriti fazem parte da dieta dos povos indígenas do Continente Sul-Americano, desde a pré-história. Além do fruto, também são utilizadas madeira, óleos, fibras e a palhas para cobertura de casas e confecção de artesanatos (SILVA et al, 2010).

A importância da pesquisa sobre áreas de Veredas no curso do Córrego Correntinho, justifica-se pela valoração que se deve atribuir à conservação dos ambientes de Veredas e também pela busca de conhecimento de como se encontram o ambiente de Veredas atentando-se para o fato de que as Veredas possuem uma importância, ecológica, econômica e histórica. De acordo com Melo (1992), as áreas de Veredas têm grande relevância para as populações

do seu entorno por terem os produtos derivados da palmeira buriti como fonte de subsistência e fonte de renda.

Na concepção de Carvalho (2015), as Veredas apresentam-se como uma vegetação peculiar e têm como característica marcante a presença da palmeira buriti (Mauritia flexuosa ou Mauritia vinífera) e espécies herbáceas arbustivas em campos savânicos do Cerrado, que são próprias das Veredas Típicas, além de possuírem características particulares nos seus componentes geoambientais tais como: solo, disposição hídrica e vegetação, entre outras especificidades.

Neste estudo a análise ambiental realizada, partiu do olhar geográfico tendo como foco as áreas de Veredas no curso do Córrego Correntinho, em Miracema do Tocantins (TO). Para alcançar os objetivos da referida análise, utilizou-se imagem de satélite do Landsat 8, sensor OLI, bandas 6,5,4 para classificar a vegetação e possíveis intervenções de natureza antrópica e, posteriormente, de posse dessas informações, elaborou-se um Protocolo de Avaliação Rápida de Veredas – PARV, com base em um Protocolo de Avalição Rápida de Rio – PAR. Esse PARV possibilitou a confirmação das análises extraídas do Mapa de uso e ocupação da terra, entre outras informações pertinentes ao objetivo da pesquisa.

Material e Métodos

A cidade de Miracema do Tocantins localiza-se na margem esquerda do Rio Tocantins, curso esse responsável pela drenagem e esculturação regional. Desde sua criação, a cidade de Miracema do Tocantins passou por processos de transformações na sua conjectura urbana, pois, segundo Miranda (2015), com a implantação da BR 153 nos anos 1960, também conhecida como Belém-Brasília, e posteriormente a criação do Estado do Tocantins, pela constituição Federal de 1988, tendo sido Miracema do Tocantins instituída como a Capital provisória em 1989, ocorrendo processos que contribuíram para a ocupação e o uso dos recursos naturais dessa localidade, bem como para transformações socioeconômicas advindas desse processo histórico.

A população humana da cidade de Miracema do Tocantins mantém uma estreita relação cultural com o Córrego Correntinho, por este ter dado origem em suas vertentes a um dos bairros mais antigos da Cidade, o qual leva o nome do Córrego, e pela sua importância no contexto ecológico local. Além de agregar no seu curso as fitofisionomias de Veredas, esse Córrego — que nasce numa área plana na zona rural, a 3 km da Cidade, e deságua no Rio

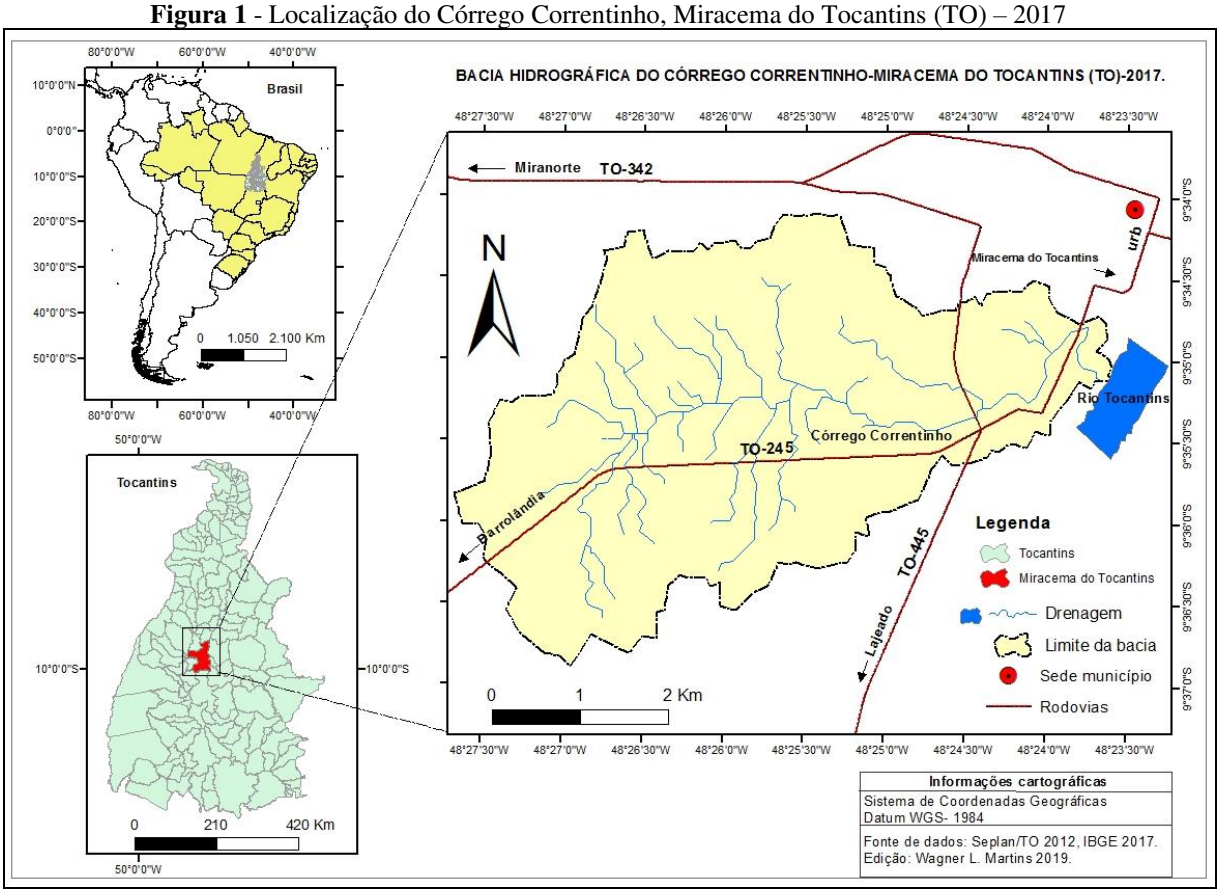
Tocantins já na zona urbana de Miracema do Tocantins - é também responsável pelo abastecimento público de água da cidade de Miracema do Tocantins.

Bacia Hidrográfica do Córrego Correntinho

A Bacia Hidrográfica do Córrego Correntinho (BHCC) está localizada no município de Miracema do Tocantins (TO), na região Central do Estado do Tocantins, a 70 km da capital Palmas (TO), numa área total de 20,66 km². O município de Miracema do Tocantins confronta seus limites, ao Norte - com os seguintes Municípios: Rio dos Bois, Tocantínia e Miranorte; ao Sul- com Palmas, Paraíso do Tocantins e Porto Nacional; a Leste - com Lajeado, Palmas e Tocantínia; a Oeste - com Abreulândia, Barrolândia, Dois Irmãos e Miranorte.

Nesse contexto, a Figura 1 retrata a representação cartográfica da bacia hidrográfica do Córrego Correntinho, na qual é possível notar rodovias e vias urbanas próximas ao seu curso. A vegetação existente na área de seu curso principal constitui-se de fitofisionomias de Veredas, desde o alto curso até o baixo curso. Essas fitofisionomias são consideradas pelo Código Florestal, Lei 12.651/2012, como Áreas de Preservação Permanente (APP).

Figura 1 - Localização do Córrego Correntinho, Miracema do Tocantins (TO) – 2017



Fonte: Elaboração dos autores 2019.

De modo geral, os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa foram no intuito de alcançar os objetivos propostos. Para tal, utilizou-se material cartográfico para mapear a área da pesquisa, uso de ferramentas do Sensoriamento Remoto, levantamentos bibliográficos, registros fotográficos, visitas a campo e a elaboração e aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de Veredas - PARV.

A metodologia empregada, a princípio, foi o mapeamento do uso e ocupação da terra na área da Bacia Hidrográfica do Córrego Correntinho, fazendo-se uso de técnicas e ferramentas de Sensoriamento Remoto. Nesse contexto, foi realizada uma classificação supervisionada de imagens do satélite Landsat 8, sensor OLI, bandas espectrais 6, 5 e 4, resolução espacial de 30 m do ano de 2017, e o software utilizado foi o Arcgis, versão 10.3, em que fez-se uso do classificador *Maximum-Likelihood*. Para nomear as fitofisionomias, utilizou-se a classificação de Ribeiro e Walter (1998, 2008).

Além disso, para compreender as dinâmicas das fitofisionomias do Cerrado, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o tema investigado, levando em consideração a área da Bacia Hidrográfica do Córrego Correntinho, a legislação ambiental no que diz respeito às Veredas e a aplicabilidade de um Protocolo de Avaliação Rápida de Rio - PAR, de modo que se utilizou como referência a proposta de Callisto *et al.* (2002) para adaptação e elaboração do PARV.

Desse modo, trabalhos de Callisto *et al*. (2002); Rodrigues (2008); Guimarães (2016), Lemos *et al*. (2014), foram referências e aporte teórico/técnico para compreender e adaptar um protocolo para uso em Veredas, conforme as peculiaridades desse ambiente. No que diz respeito às características das Veredas, e todo o seu contexto ecológico, destaca-se as bases teóricas e técnicas em trabalhos de Carvalho (1991); Boaventura (2007, 1988, 1978); Ferreira (2003) e Melo (1992, 2008), entre outros trabalhos.

A partir das análises conceituais no referencial consultado, elaborou-se o Mapa de uso e ocupação da terra do ano de 2017, e assim, realizou-se um estudo para identificar as condições físico-ambientais das Veredas no curso do Córrego Correntinho em Miracema do Tocantins (TO), desenvolvendo um Protocolo de Avaliação Rápida de Veredas e aplicando-o em 12 pontos amostrais selecionados aletoriamente no curso do Córrego Correntinho em áreas de Veredas.

O protocolo desenvolvido nesta pesquisa possibilitou avaliar as características de trechos das Veredas e os níveis de impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas,

com maior ênfase nos aspectos relacionados ao canal principal das Veredas situadas no curso do Córrego Correntinho.

Ainda, contemplou-se também outros atributos: cor da água, presença de animais, deposição de lixo, incêndios florestais e formas de uso que possibilite identificar impactos atuais e/ou futuros, somando um total de 11 parâmetros elencados nos 12 pontos amostrais no curso do Córrego Correntinho. Através desses parâmetros pode-se atribuir pesos, que variaram numa pontuação entre 0, 2 e 4, e o menor valor dentre todos os somatórios, foi o divisor para indicar quais desses parâmetros seria enquadrado na condição de impactado, nesse caso de 0 a 20 conforme dispostos na Tabela 1.

Tabela 1- Pontuação por amostragem do valor absoluto de cada pontoutilizados no Córrego Correntinho – Miracema do Tocantins (TO) - 2018

Média de Pontuação	
Pontuação	Avaliação
31 a 42	Não impactado
21a 30	Razoavelmente impactado
0 a 20	Impactado
Média total	30,3 pontos

Fonte: Dados de Campo. Org. Autores 2018.

Diante dos números apresentados na Tabela 1, partiu-se para uma análise quantitativa e a tabulação desses dados para compreender o estado de conservação de cada ponto analisado com auxílio do PARV, o qual mostrou a variação de impactos em 12 pontos investigados, desde o alto curso da Bacia Hidrográfica do Córrego Correntinho, até o baixo curso.

Protocolo de avaliação rápida-PAR

A busca por alternativas eficientes e econômicas têm mobilizado, nos últimos estudos, muitos pesquisadores a concentrarem esforços para estabelecer métodos eficazes e confiáveis que, aliados aos métodos já amplamente difundidos, potencializassem os dados referentes ao verdadeiro Estado dos cursos d'água sob avaliação, com ajuda das comunidades locais (RODRIGUES, 2008).

Como fruto dessa preocupação, surgiram os Protocolos de Avaliação Rápida (PAR) que tiveram início nos Estados Unidos, em meados da década de 1980, quando os órgãos

ambientais perceberam a necessidade de se estabelecer métodos de avaliação qualitativos e quantitativos, devido ao alto custo e demora das pesquisas quantitativas (RODRIGUES, 2008).

Assim, em 1987 a *Environmental Protection Agency* (EPA) publicou um relatório intitulado "*Surface Water Monitoring: A Framework for Change*" que enfatizava a reestruturação dos programas de monitoramento existentes (RODRIGUES *et al*., 2010). Em seguida, Plafkin *et al*. (1989) publicaram um documento em resposta às recomendações da EPA (1987), em que estabeleceram os primeiros protocolos, o "*Rapid Bioassessment Protocols*" (RBPs). Esses protocolos foram adequados para fornecer dados básicos sobre a vida aquática, para fins de gestão dos recursos hídricos.

No Brasil, há que se destacar os estudos de Callisto *et al*. (2002) que, a partir da propostade Hannaford *et al*. (1997) e da EPA (1987), apresentaram um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats, adaptando-o às condições ambientais dos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Nesse processo, Minatti-Ferreira e Beaumord (2006) adequaram um Protocolo de Avaliação Rápida e aplicaram na avaliação da integridade ambiental de rios e riachos no Município de Brusque (SC).

Nesse contexto, Rodrigues (2008) destaca que os Protocolos de Avaliação Rápida de Rios (PARs) são instrumentos que levam em consideração a análise integrada dos ecossistemas lóticos através de uma metodologia simples de rápida e fácil aplicação.

Além disso, os PARs integram outros aspectos positivos como, por exemplo, a possibilidade de envolver a comunidade na aplicação e interpretação dos resultados, podendo, dessa forma, contribuir para sensibilidade ambiental da população em relação aos recursos hídricos e a importância de sua conservação e preservação.

Os PARs não são documentos rígidos e por isso permitem adaptações e uso em quaisquer regiões, como mostrou Rodrigues (2008). A autora ressalta que, para possibilitar a aplicação de um dado PAR em diferentes regiões, é necessário realizar adequações na composição do protocolo, uma vez que as características dos corpos d'água variam de acordo com os seguintes fatores: relevo, geologia, solo e vegetação.

Respeitando-se essa necessidade de adequações, os protocolos são aplicáveis a qualquer tipo de ecossistema lótico. Lobo *et al*. (2011) aplicaram o protocolo proposto por Callisto *et al*. (2002) na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (RS), adaptando-o às condições ambientais locais. Entretanto, verificou-se a necessidade de reformular o protocolo original, incluindo ou retirando parâmetros que não se aplicavam à situação local.

Nesse processo, Callisto *et al*. (2002) descrevem como uma metodologia que, de forma rápida e econômica, permite a avaliação qualitativa de um conjunto de variáveis representativas, dos principais componentes e fatores responsáveis por controlar os processos e funções ecológicas dos ecossistemas fluviais. Assim, o protocolo elaborado (Quadro 1) propõe uma análise das Veredas levando em conta os atributos geoambientais peculiares desse ambiente.

Quadro 1 – Protocolo de Avaliação Rápida de Veredas

Identificação do ponto de coleta:_____Local de Inserção_____
Coordenadas geográficas/UTM:_____
Data da coleta_____Estação: ( ) seca ( ) chuvosa
Tipo de Vereda quanto ao grau de desenvolvimento: ( ) nascente ( ) típica ( ) de transição

PARÂMETROS	**Não impactado - 4**	**Razoavelmente impactado - 2**	**Impactado - 0**
1. Condições ecológicas e disposiçãodas palmeiras de buritis	Exuberantes, presentes ao longo do canal, compondo o estrato arbóreo da Vereda oudispostos nas margens entremeando a Mata Ciliar	Presentes ao longo do canal, oumargens, porém, apresentandosinais de estresse ambiental.	Escassos e quando presentes, apresentam-se ressecados ou afogados
2. Tipo de ocupação noentorno da Vereda	Vegetação natural de Cerrado	Pastagens/ agricultura monoculturas/reflorestamento por eucaliptos ou outros	Construções residenciais, industriaisou comerciais, estradas e rodovias
3. Cobertura vegetal noleito da Vereda	Vegetação típica composta por um estrato herbáceo, subarbustivo e buritis no canal (nascente ou típica) ou ausente (Vereda de transição);	Presença de macrófitas aquáticas	Vereda eutrofizada ou assoreada
4. Processos erosivos nas margens ou áreas próximas e assoreamento da Vereda	Ausente	Presente, embora pouco significativa em quantidade e frequência	Acentuada, com voçorocamento, queda de barrancos e presença de detritos terrígenos na Vereda

5. Estabilidade das margens	Margens estáveis; evidência de erosão mínima ouausente; pequeno potencial para problemas futuros.	Perda moderada e pouco frequente de sedimentos. Sinaisrecentes de erosão ocorridos durante o período de cheias.	Margens instáveis contribuindo para o assoreamento da Vereda.
6. Alterações no canalda Vereda	Canalização, dragagem ou represamento ausentes; vereda com padrão de fluxo normal, compatível com Estágio de Desenvolvimento atual da Vereda.	Alguma canalização presente, normalmente próximo à construção de pontes	Margens completamente modificadas; assoreamento do canal e extensa canalização
7. Natureza do materialde substrato da Vereda	Camada de material turfo-argilosa, (vereda típica ou nascente); material arenoso, cascalhos e seixos (Vereda de transição)	Presença de material orgânico efino associado com materiais de granulometrias diversas.	Cimento ou areia devido ao assoreamento
8. Lixo nas margens oucanal da Vereda	Ausente	Presença eventual de lixo doméstico nas margens e/ou lançamento de esgoto não tratado no canal	Deposição de lixo doméstico e outros tipos nas margens e canal e/ou lançamentosde efluentes diversos
9. Animais	Apenas pássaros e animais da fauna silvestre; ausência de gado bovino, equino, entreoutros.	Vestígios deixados pela passagem eventual de gado (pegadas, pisoteio, esterco)	Presença marcante de gado bovino e outros animais domésticos
10. Frequência de fogos	Vereda não atingida por fogos, presença de todos os estratos característicos para o estágio atual de desenvolvimento da Vereda	Vereda atingida esporadicamente por incêndios florestais, buritis presentes, recuperação parcial de estratos vegetais	Vereda degradada pela ação dos incêndios frequentes
11. Qualidade	Águas inodoras,	Águas inodoras, cores	Águas com odores

aparenteda água	transparentes ou naturalmente turvas, sem aspecto oleoso ou espumante	barrentas,contendo alguma oleosidade ou espuma	fortes, opacas e com aspecto bastante oleoso
Total			

Fonte: Dados da pesquisa (2018), "adaptado de" Callisto *et al*.(2002, p. 96). Org. Autores (2018)

A aplicação do PARV ocorreu em setembro de 2018, no período de estiagem que, no caso das Veredas, é o melhor período para a observação dos parâmetros, e, concomitantemente, relacionar a análise com a imagem de satélite processada em agosto de 2017, a qual gerou o Mapa de uso e ocupação da terra, para o respectivo período.

Resultados e Discussões

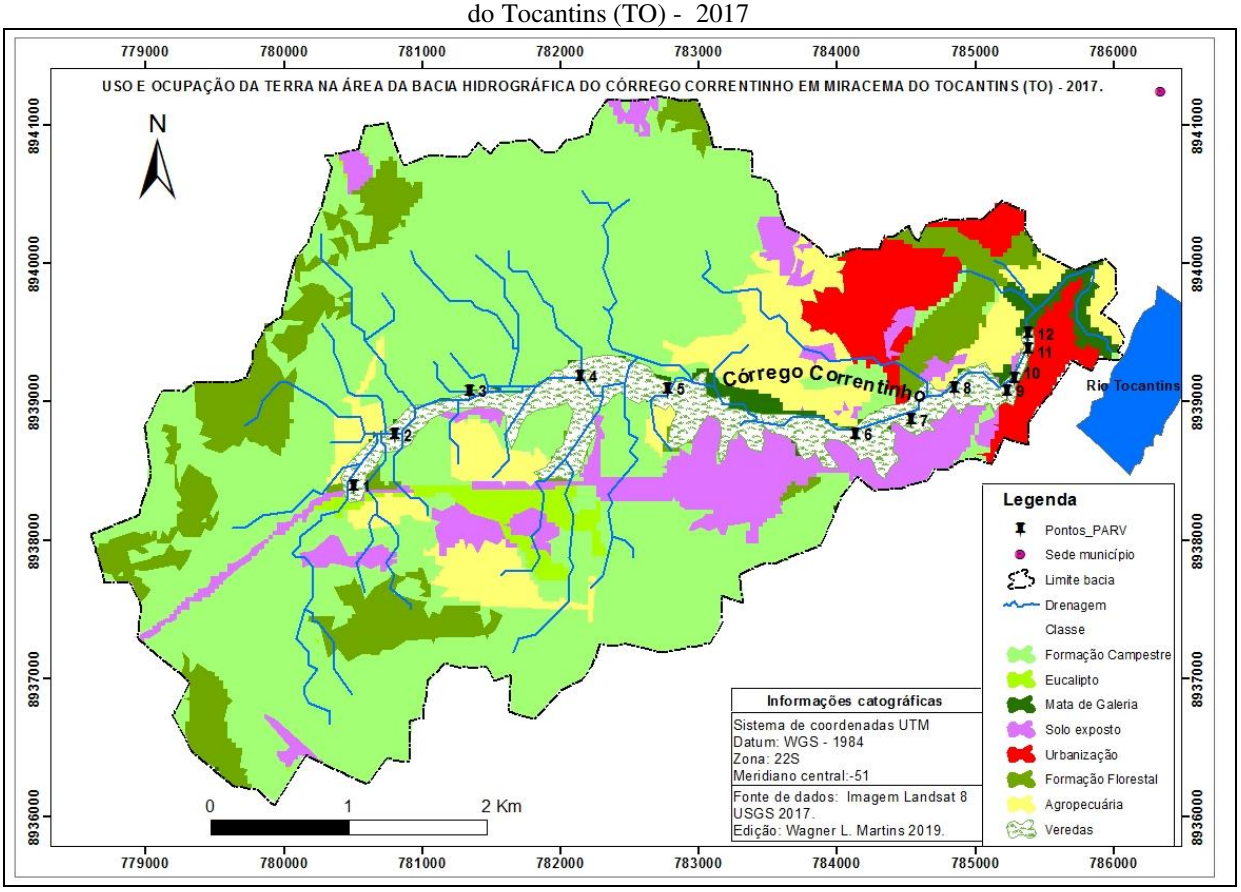
O presente estudo foi realizado na área do bioma Cerrado, tendo como recorte espacial o Município de Miracema do Tocantins, Estado do Tocantins. Nesse sentido, abordou-se as Veredas existentes na linha de drenagem do Córrego Correntinho, mais especificamente no alto, médio e baixo curso do Córrego Correntinho, realizando-se uma análise das condições ambientais das Veredas por meio da utilização de um Protocolo de Avaliação Rápida de Veredas - PARV.

O Mapa de uso e ocupação da terra apresentou informações contundentes para a elaboração de um protocolo específico para Veredas, que permitiu traçar um panorama e avaliar os impactos advindos de atividades antrópicas e das condições naturais das Veredas na referida área.

Ocupação e uso da terra

No Mapa de uso e ocupação da terra na Bacia Hidrográfica do Córrego Correntinho, referente ao ano de 2017, foram definidas as seguintes classes: solo exposto, urbanização, Formação Florestal, Agropecuária, Veredas, Formação Campestre, Eucalipto e Mata de Galeria. A Figura 2 apresenta a classificação realizada na imagem Landsat 8, bandas 6,5,4, para obter-se as informações do uso e ocupação da terra, vegetação e as áreas de Veredas. O mapa demonstra também que as áreas de Veredas seguem a linha de drenagem do Córrego Correntinho, que conforme se observa na Figura 2, a classe de Veredas vai até as proximidades da jusante da Bacia Hidrográfica do Córrego Correntinho no Rio Tocantins.

. **Figura 2** - Mapa de uso e ocupação da terra na área da Bacia Hidrográfica do Córrego CorrentinhoMiracema do Tocantins (TO) - 2017



Fonte: Elaboração dos autores 2019.

Diante dessas informações, o perímetro de aplicação do PARV objetivou analisar as áreas de Veredas identificadas no Mapa de uso e ocupação da terra, as quais foram delimitadas no curso do Córrego Correntinho, podendo-se, assim, escolher aleatoriamente os pontos amostrais.

A área representada pela fitofisionomia de Veredas no curso do córrego Correntinho, no que diz respeito à densidade arbórea desse tipo de ecossistema, corresponde a 1,3 km², ou seja, 6,3 % de toda a área da bacia (Tabela 2). Localmente, o ambiente das Veredas está caracterizado como uma vegetação arbórea na margem do Córrego Correntinho. Adjacente a esta vegetação, apresenta-se uma extensão de Campo Limpo úmido que está nas proximidades da nascente.

Diante de todo o contexto de ocupação e uso da terra na área da Bacia Hidrográfica do Córrego Correntinho, atualmente é possível descrever as classes que representam a vegetação nativa e diferencia-las das ações de natureza humana que se tornam, de certa forma, ameaças para o meio físico natural no curso do Córrego Correntinho e suas áreas ripárias. Assim, foi possível tabular as classes de uso por área total, mensurando a força de impacto

advinda de processos antrópicos, ao passo que as áreas naturais ainda aparecem com maior proporção, pois esses ambientes naturais apresentam-se em percentuais relativamente maiores às áreas antrópicas tais como: solo exposto, plantio de eucalipto, urbanização e agropecuária.

Tabela 2 - Classes de uso e ocupação da terra por área na bacia hidrográficado Córrego Correntinho em Miracema do Tocantins (TO) - 2017

Classe	Área (Km²)	Total (%)
Formações Campestres	11,00	53,30
Eucalipto	0,35	1,71
Mata de Galeria	0,98	4,69
Solo exposto	2,10	10,20
Urbanização	1,02	4,90
Formações Florestais	2,01	9,70
Agropecuária	1,90	9,20
Veredas	1,30	6,30
Totais	20,66	100,0

Fonte: Elaboração dos autores 2019.

Os dados apresentados na tabela 2 evidenciam a importância do monitoramento para a conservação das Veredas no curso do Córrego Correntinho devido ao avanço das atividades antrópicas. Estas demandam preocupações que implicam em reduzir possíveis impactos na bacia hidrográfica do referido Córrego, para que ocorra o manejo do uso e ocupação da terra de maneira mitigadora e menos degradante.

Em relação às atividades antrópicas, seria relevante que fossem criadas legislações por parte da gestão municipal, relatórios e estudos que possam monitorar os ambientes de Veredas, bem como envolver de fato a comunidade local em ações práticas e educativas com relação à conservação desses ambientes (RODRIGUES, 2008).

Dessa forma, assegurar o manejo e a conservação das Veredas tanto no curso do Córrego Correntinho quanto nas áreas existentes no recorte territorial da cidade de Miracema do Tocantins (TO), é garantir a conservação da vegetação nativa- arbórea, solos úmidos e Veredas típicas existentes na cidade.

Resultados obtidos com a aplicação do PARV

Usualmente em trabalhos cartográficos utiliza-se coordenadas expressadas em graus, minutos e segundos. No entanto, na Tabela 3, na localização dos pontos amostrais foi utilizada a forma de coordenadas UTM (*Projeção Universal Transversa de Mercator*), por se tratar de uma bacia hidrográfica relativamente pequena, a Bacia Hidrográfica do Córrego

Correntinho exigiu uma maior precisão nos pontos amostrais coletados. Desse modo, a adoção de coordenadas métricas para localização, cumpriram os objetivos da pesquisa.

Os resultados do PARV, em cada local observado e sua variação enquanto estágio de conservação do ambiente de Veredas, foram analisados de forma quantitativa e quantitativa na Tabela 3. Os resultados da pesquisa apresentam números que refletem as condições ambientais das Veredas presentes na área da Bacia Hidrográfica do Córrego Correntinho, tendo em vista que a análise segue uma metodologia quali-quantitativa da área de estudo.

Na Tabela 3, os pontos amostrais, com a maior pontuação de impactos, são aqueles em que há alguma interferência antrópica sobre o meio natural, tais como: canalização, balneários, agropecuária em formações campestres tipicas do Cerrado, e edificações no canal nas áreas de Veredas. Por isso, houve uma frequência do peso '0' em parâmetros avaliados como impactados e razoavelmente impactados. Isso se deve aos níveis de impactos avaliados no PARV, que identificou que onde há atividades antrópicas nas áreas no médio e baixo curso ocorre uma pontuação maior de impactos,comparados aos pontos do alto curso.

Para atingir os resultados apresentados, foram percorridos 12 pontos distribuídos na área do curso do Córrego Correntinho, com intuito de identificar áreas de Veredas, onde foram aplicados o PARV — de modo que a aplicação ocorresse aleatoriamente sem que houvesse influência direta do aplicador nos resultados — para então alcançar os objetivos propostos para a pesquisa.

Os resultados do PARV mostraram que na área do alto curso a vegetação nativa permanece pouco alterada. Nesses pontos amostrais do alto curso (1, 2, 3, 4, 5), percebe-se que onde há uma massa de vegetação verdejante, o PARV diagnosticou as Veredas em boas condições naturais. Esses valores são a representação quantitativa dos estágios de conservação das Veredas e os impactos identificados, conforme os 11 parâmetros do PARV.

Os dados obtidos do PARV denotam que o Córrego Correntinho está submetido às intervenções antrópicas, quais sejam, da pressão urbana, como daquelas exercidas por pequenas propriedades que utilizam o Córrego, muitas dessas ocupações são para fins de lazer que causam impactos ao Córrego Correntinho. Essas ocupações provocam instabilidade nas suas margens por meio de edificações e barramentos, as quais desencadeiam processos erosivos, alterações no canal principal e sucessivamente nas áreas de Veredas localizadas no curso do Córrego Correntinho.

Tabela 3: Resultados da aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de Veredas no curso do Córrego Correntinho, Miracema do Tocantins (TO) - 2018

Estágio de conservação das Veredas												
Pontos amostrais		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Localização		Nascente	Nascente	Alto curso	Alto curso	Alto curso	Médio	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
Coordenadas X		780509	780806	781349	785143	782774	784136	784535	784847	785233	785287	785381	785386
Coordenadas Y		8938381	8938751	8939065	8939171	8939080	8938753	8938855	8939088	8939067	8939157	8939370	8939481
Parâmetros	1	4	4	4	4	4	2	2	4	0	2	4	2
	2	4	4	4	4	2	0	0	2	2	0	0	0
	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	0
	4	2	4	4	2	2	0	0	0	0	2	2	2
	5	4	4	4	2	4	0	0	0	0	2	2	2
	6	4	4	4	2	2	0	2	4	4	2	4	4
	7	2	4	4	2	4	2	2	4	2	2	0	4
	8	4	4	4	4	4	0	2	2	2	2	4	4
	9	4	4	4	4	2	4	4	0	0	4	4	4
	10	4	2	2	4	4	2	4	2	4	2	4	4
	11	---	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Pontuação		36	40	42	36	36	18	24	26	22	22	32	30
Avaliação		Não impactado	Não impactado	Não impactado	Não impactado	Não impactado	Impactado	Razoavelmente	Razoavelmente	Razoavelmente	Razoavelmente	Razoavelmente	Razoavelmente

Fonte: Dados de Pesquisa de Campo (2018). “adaptado de” Callisto *et al*.(2002, p. 96). Org. Autores (2018).

As informações obtidas por meio do Mapa de uso e ocupação da terra, seguida da aplicação do PARV nos diferentes pontos ao logo do curso do Córrego Correntinho, em Miracema do Tocantins (TO), indicaram essas intervenções no baixo curso do Córrego.

Os parâmetros analisados no PARV apresentaram valores quase que uniformes, no sentido de que os locais avaliados no curso do Córrego Correntinho, onde havia ambiente de Veredas, abrangeu desde a nascente até o baixo curso, próximo sua jusante no Rio Tocantins.

Assim, obteve-se pontuações de 36 a 42 por locais analisados. Isso indicou que essas pontuações, nestes locais, precisamente nos pontos de 1 a 5, foram avaliados em condições não impactadas, e que as Veredas das nascentes e no alto curso encontram-se ainda em condições naturais pouco alteradas (Tabela 3). Esses locais no alto curso, em alguns parâmetros do PARV, foram pontuados como não impactados, pelo fato de não haver uma atividade acentuada agropastoril e tão somente propriedades para uso de lazer, conforme dados da Tabela 3, pontos 1, 2, 3, 4 e 5.

Já para os pontos de 6 a 12, as pontuações atribuídas para os parâmetros analisados demonstraram que as Veredas do médio curso do Córrego Correntinho, até o baixo curso apresentaram resultados de maiores impactos (Tabela 3).

No ponto 6 Figura 3, por exemplo, onde está situado o Balneário do Basa, é possível observar várias formas de impactos, são elas: barramento no canal, acúmulo de lixo, material orgânico, edificações e processo erosivos nas margens, atribuindo-se então uma pontuação de 0 a 18, conforme pesos para cada parâmetro.

Figura 3 - Balneário no médio curso do Córrego Correntinho Miracema do Tocantins (TO)-2018.



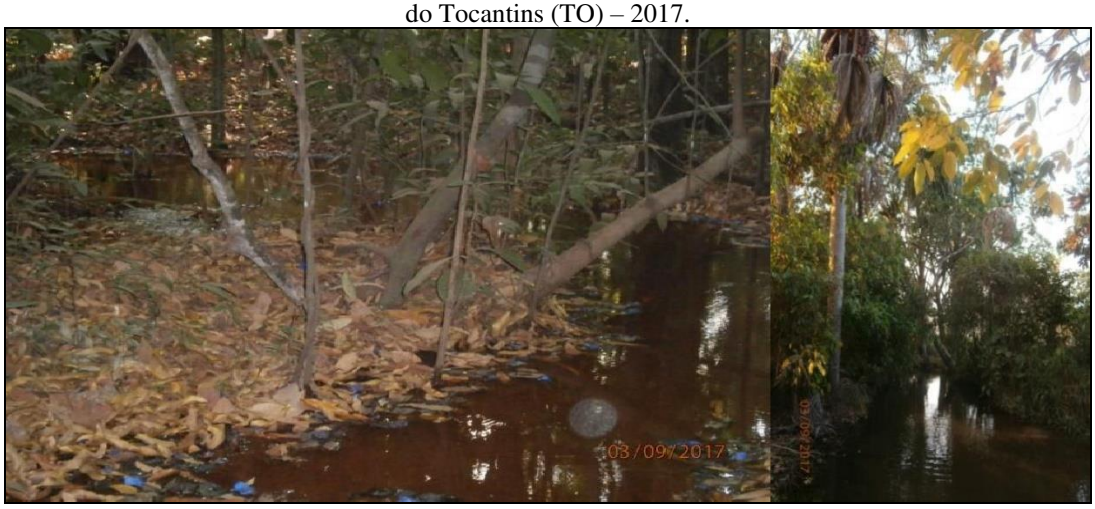
Fonte: Fotos do autor 2018.

Já nos pontos 7, 8, 9 e 10, a pontuação variou de 0 a 26. Assim, estes quatro pontos

no PARV foram avaliados como razoavelmente impactados, devido a pontuação total apresentar- se abaixo da média de 30,3 pontos (Tabela 3). Dessa forma, foram identificados vários impactos como: canalização no ponto 7; no ponto 8, pisoteio por bovinos e processos erosivos, depósitos de lixo no interior das Veredas; e no ponto 10, edificações de uma Escola Municipal na margem do Córrego, no Bairro Correntinho.

Outro aspecto percebido e atribuído no PARV (ponto 9) foi o alargamento do canal nas áreas de Veredas, onde os buritis (Mauritia vinífera) passam a ficar mais raros e submersos pela lâmina d'água, ocasionando uma vegetação mais densa em estágio de transição para vegetação arbórea. Nesse estágio, a vegetação ripária no curso do Córrego Correntinho apresenta-se com características de Mata de Galeria, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 – Aspectos da vegetação arbórea de Mata de Galeria no alto curso do CórregoCorrentinho, Miracema do Tocantins (TO) – 2017.



Fonte: Fotos do autor 2017.

Os pontos 11 e 12, apesar de estarem localizados na zona urbana da cidade de Miracemado Tocantins (TO), apresentaram uma avaliação de impacto menor (32 e 30 pontos, respectivamente) do que nas áreas onde há edificações, balneários e criação de gado bovino (pontos 6, 7, 8, 9 e 10).

Nessa percepção, a avaliação para a área do baixo curso, a respeito da interferência antrópica, é de que esta ocorre com maior frequência, e, consequentemente, ocasiona uma alteração nos componentes geoambientais, seja no uso dos recursos hídricos e/ou do solo. Essas alterações podem interromper ciclos no ambiente ecológico e nos estratos vegetacionais das Veredas no curso do Córrego Correntinho.

Esses resultados relacionados no PARV se alinham à metodologia de extrair da imagemde satélite elementos que descreveram as características das Veredas, por meio do uso

de ferramentas do Geoprocessamento. Reuniu-se também dados específicos de um determinado recorte, no caso 12 pontos amostrais no curso do Correntinho.

Considerações Finais

Portanto, é necessário manter a conservação das áreas de Veredas, uma vez que esses ambientes atuam como fontes hídricas alimentadoras do Córrego Correntinho no seu curso, visto que, nos 12 pontos avaliados, observou-se pequenas nascentes. Nesse sentido, utilizar as ferramentas do Geoprocessamento para confecção do *Mapa de uso e ocupação da terra* da área de estudo permitiu a análise das classes de usos existentes na Bacia Hidrográfica do Córrego Correntinho e, por conseguinte, avaliar as áreas de Veredas ao longo do curso do Córrego Correntinho, através de um Protocolo de Avaliação Rápida de Veredas - PARV.

Nesse contexto, a análise, através das geotecnologias, em conjunto com o Protocolo de Avaliação Rápida de Veredas, permitiu uma compreensão das fitofisionomias das Veredas, queainda são pouco pesquisadas regionalmente. Por isso, conciliar a representação da imagem de satélite com a aplicação do PARV convalidou os resultados e as análises propostas.

Apesar do PARV também possuir um caráter subjetivo, esse instrumento proporcionou resultados satisfatórios quanto à descrição das áreas de Veredas. Porém, houve alguns pontos passíveis de modificações, que necessitam ser corrigidos para estudos futuros, no sentido de detalhar com mais propriedade a composição paisagística natural das Veredas.

Concluindo, pode-se afirmar que o PARV é de fácil aplicação, o que possibilita o envolvimento de atores de diferentes formações e públicos variados, sendo possível ainda sua utilização em outros estudos, conforme o contexto de cada ambiente, sem necessariamente possuir conhecimento técnico.

Assim, esse instrumento mostrou-se muito útil, prático e é de baixo custo, para a realização de análises dos ambientes de Veredas em curto prazo, oferecendo informações inerentes aos locais que necessite de um manejo correto, para uso e conservação desses ambientes. Nessa perspectiva, as análises realizadas identificaram o estado de conservação dos ambientes de Veredas no curso do Córrego Correntinho.

REFERÊNCIAS

BOAVENTURA, R. S. **Vereda:** berço das águas. Belo Horizonte: Ecodinâmica, 2007. 264 p.

_____. Contribuição aos estudos sobre a evolução das Veredas. In: 2º Plano de Desenvolvimento Integrado no Noroeste Mineiro. CETEC, **Informe Técnico**, v. 1, n. 1, Belo Horizonte, 1978.

_____. Preservação das Veredas. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO RELAÇÕES SER HUMANO AMBIENTE, 2, 1988, Belo Horizonte. **Anais v.** 1, p. 109-118,

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. Diário Oficial da União**, Brasília: 28 de maio de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>Acesso em: março de2018.

CALLISTO, M. et. al. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitatsem atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ**). Acta Limnológica Brasileira**, n. 34, p. 91-97, 2002.

CARVALHO, A. C. A. **Análise ambiental de um subsistema de Vereda de uma Unidade de Conservação:** Reserva Ecológica do IBGE Recor e Estação Ecológica de Águas Emendadas. 2015, 127 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília (UnB). Brasília, 2015.

CARVALHO, P. G. S. As Veredas e sua importância no domínio dos Cerrados. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 168, p. 54-56, 1991.

EPA - Environmental Protection Agency. Biological criteria for the protection of aquatic life.**Division of Water Quality Monitoring Assessment**. Columbus, Ohio, v. 1-III, 120 p. 1987.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. **Contando Ciência na Web, Biomas do Brasil.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/contando-ciencia/bioma-cerrado> Acesso em: 04 de Dez. 2019.

FERREIRA, I. M. **O Afogar das Veredas:** uma análise comparativa espacial e Temporal das Veredas do Chapadão de Catalão – Goiás. 2003. 442f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2003.

_____; TROPPMAIR, H. Aspectos do Cerrado: análise comparativa espacial e temporal dos impactos no Subsistema de Veredas do Chapadão de Catalão –GO. In: GERARDI, Lucia Helena de O. (Org.); LOMBARDO, Magda Adelaide. **Sociedade e Natureza na visão da Geografia**. Rio Claro: Ageteo, 2004, p. 135-151.

GUIMARÃES, A. **Protocolo de avaliação rápida para o monitoramento de nascentes em Vereda**. 2016. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Sociedade) - Câmpus Sudeste – Sede: Morrinhos, Universidade Estadual de Goiás, Morrinhos-GO.

_____; FERREIRA, I. M. Protocolo de Avaliação Rápida para Nascentes de Cursos d'água: a Relação Urbano-Rural no contexto ambiente e sociedade, p. 147 -160. In: **Estudos Interdisciplinares em Ciências Ambientais, Território e Movimentos Sociais**. São Paulo: Blucher, 2016.

HANNAFORD, M. J; BARBOUR, M. T.; RESH, V. H. Training reduces observer variability in visual-based assessments of stream habitat. **Journal North American Benthol. Soc**. v. 16, n. 4, p. 853-860, 1997.

LOBO, E. A.; VOOS, J. G.; ABREU JÚNIOR, E. F. Utilização de um protocolo de avaliação rápida de impacto ambiental em sistemas lóticos do Sul do Brasil. **Caderno de Pesquisa**, SérieBiologia, Santa Cruz, v. 23, n. 1, p. 18-33, 2011.

MELO, D. R. **Evolução das Veredas Sob Impactos Ambientais nos Geossistemas Planaltos de Buritizeiro/MG**. 2008. 341f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

_____. **As Veredas nos Planaltos do Noroeste Mineiro:** caracterização pedológica e os aspectos morfológicos e evolutivos. 1992. 218 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. 1992.

LEMOS, R. S.; et al. Elaboração de um protocolo de avaliação rápida de cursos d'água e aplicação em sub-bacias hidrográficas do ribeirão Pampulha, bacia do Rio das Velhas, Minas Gerais. In**: III SEMINARIO NACIONAL SOBRE TRATAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM MEIO URBANO E RESTRIÇÕES AMBIENTAIS AO PARCELAMENTO DO SOLO –** APPURNANA. Belém-UFPA, 2014.

MIRANDA, R. F. **Miracema do Tocantins:** uma cidade em (des) construção. 2015, 109 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Tocantins. Porto Nacional, 2015.

MINATTI-FERREIRA, D. D.; BEAUMORD, A. C. 2006. Adequação de um Protocolo de Avaliação Rápida de integridade ambiental para ecossistemas de rios e riachos: aspectos físicos.**Health and Environmental Journal**, 7(1):39-47.

RAMOS, M. V. V. *et al*. Veredas do Triângulo Mineiro: uso, água e Solo**. Ciência Agrotec**., Lavras, v. 30, n. 2, p. 283-293, mar./abr., 2006.

RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P. T. A. A importância da avaliação do habitat no monitoramento da qualidade dos recursos hídricos: Uma revisão. **SaBios:** Rev. Saúdee Biol., Campo Mourão, v. 5, n. 1, p. 26-42, jan./jul. 2010.

RODRIGUES, A. S. L. **Adequação de um protocolo de avaliação rápida para o monitoramento e avaliação ambiental de cursos d'água inseridos em campos rupestres do cerrado**. 2008 f. 118 Dissertação (Mestrado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) - Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2008.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. RIBEIRO, J. F. (Edts.) **Cerrado:** ecologia e flora. Planaltina:Embrapa Cerrados, 2008. p. 151-212.

_____. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; e S.P. ALMEIDA, S. P. (Edts.).Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 89–166.

SILVA, D. B.; MARTINS, R. C.; AGOSTINI-COSTA, T. S. Buriti. **Série Frutas Nativas 2010**. Edição Comemorativa dos 40 anos da SBF. Jaboticabal: Funep 2010. 52 p. (Série FrutasNativas, 3).