



AVALIAÇÃO GEOAMBIENTAL DAS MARGENS DA RODOVIA GO-070: trajeto entre as cidades de Goiás (GO) e Itaberaí (GO)

GEO-ENVIRONMENTAL VALUATION OF THE GO-070 HIGHWAY MARGINS: route between Goiás and Itaberaí cities (Goiás State, Brazil)

EVALUACIÓN GEOAMBIENTAL DE LOS MARGENES DE AUTOPISTA GO-070: ruta entre las ciudades de Goiás (GO) e Itaberaí (GO)

José Carlos de Souza  

Universidade Estadual de Goiás – UEG, Goiás, Goiás, Brasil

E-mail: <jose.souza@ueg.br>.

Ana Domingas Leite da Silva  

Universidade Estadual de Goiás – UEG, Goiás, Goiás, Brasil

E-mail: <anadlsilva@hotmail.com>.

Aparecida Pereira Salgado  

Universidade Estadual de Goiás – UEG, Goiás, Goiás, Brasil

E-mail: <cidadesal@yahoo.com.br>.

Audirene dos Santos da Mata  

Universidade Estadual de Goiás – UEG, Goiás, Goiás, Brasil

E-mail: <audymata@gmail.com>.

Danielle Cristina Godinho  

Universidade Estadual de Goiás – UEG, Goiás, Goiás, Brasil

E-mail: <danny_cristinago@hotmail.com>.

RESUMO

A abordagem sobre o Cerrado contida neste trabalho é resultado da experiência de um trabalho de campo da disciplina Morfopedologia e Biogeografia do Cerrado, do Programa de Pós-graduação em Geografia, da Universidade Estadual de Goiás. O objetivo do trabalho foi analisar as características do meio físico e biótico do domínio do Cerrado, em pontos preestabelecidos e avaliar os problemas ambientais decorrentes do processo de uso do solo. O estudo foi realizado às margens da rodovia GO-070, entre as cidades de Goiás e Itaberaí, percurso que apresenta variadas formas de relevo, tipos de solo e estrutura geológica, bem

como diversos tipos de cobertura vegetal de Cerrado. Foram escolhidos quatorze pontos para levantamento de dados e análises das características do meio físico, da vegetação, da umidade do solo, dos usos do solo e problemas ambientais decorrentes. O estudo permitiu entender a relação sistêmica das características do meio físico com as variadas fitofisionomias do Cerrado e compreender a influência da construção da rodovia e das atividades de agricultura e pastagem, na qualidade ambiental biótica e abiótica do Cerrado.

Palavras-chave: Meio Físico. Cerrado. Fitofisionomia. Trabalho de campo.

ABSTRACT

The approach to the Cerrado contained in this work is the result of the experience of a fieldwork of the discipline Morphopedology and Biogeography of the Cerrado (brazilian savanna), of the PostGraduate Program in Geography, of the Goiás State University. The purpose of this study was to analyze the characteristics of the physical and biotic environment of Cerrado domain, at pre-established points and assess the environmental problems arising from the landuse process. The study was carried out on the banks of the GO-070 highway, between Goiás and Itaberaí cities, route that presents various forms of relief, soil types and geological structure, as well as several types of Cerrado vegetation cover. Fourteen points were chosen for data collection and analysis of the characteristics of the physical environment, of vegetation, of soil moisture, landuse and environmental problems arising. The study made it possible to understand the systemic relationship between the characteristics of the physical environment and the different vegetation types in the Cerrado and to understand the influence of the construction of the highway and of agriculture and pasture activities, in the biotic and abiotic environmental quality of the Cerrado.

Keywords: Physical Environment. Cerrado. Phytophysiology. Fieldwork.

RESUMEN

El enfoque del Cerrado contenido en este trabajo es el resultado de la experiencia del trabajo de campo en la disciplina Morfopedología y Biogeografía del Cerrado, del Programa de Posgrado en Geografía, en la Universidad Estatal de Goiás. El objetivo del trabajo fue describir y analizar las características del entorno físico y biótico que hacen parte del Cerrado, en puntos preestablecidos y para evaluar los problemas ambientales resultantes del proceso de uso de la tierra. El estudio se llevó a cabo a orillas de la carretera GO-070, entre las ciudades de Goiás e Itaberaí, una ruta que presenta varias formas de relieve, tipos de suelo y estructura geológica, así como varios tipos de cobertura vegetal en el Cerrado. Se eligieron catorce puntos para la recopilación de datos y el análisis de las características del entorno físico, la vegetación, la humedad del suelo, los usos del suelo y los problemas ambientales resultantes. Este estudio permitió comprender la relación sistémica entre las características del entorno físico y los diversos tipos de vegetación en el Cerrado y comprender la influencia de la construcción de la carretera y las actividades de la agricultura y el pastoreo en la calidad ambiental biótica y abiótica del Cerrado.

Palabras clave: Ambiente físico. Cerrado. Fitofisiognomía. Trabajo de campo.

INTRODUÇÃO

O trabalho de campo é uma atividade didático-pedagógica investigativa e exploratória, que ocorre fora do ambiente acadêmico, com vistas à aproximação dos aspectos teóricos à experiência vivida *in locu* (SOUZA; SOUZA, 2012). Este tipo de atividade é indispensável à Geografia, seja numa abordagem social, cultural, econômica ou dos aspectos do meio físico-naturais.

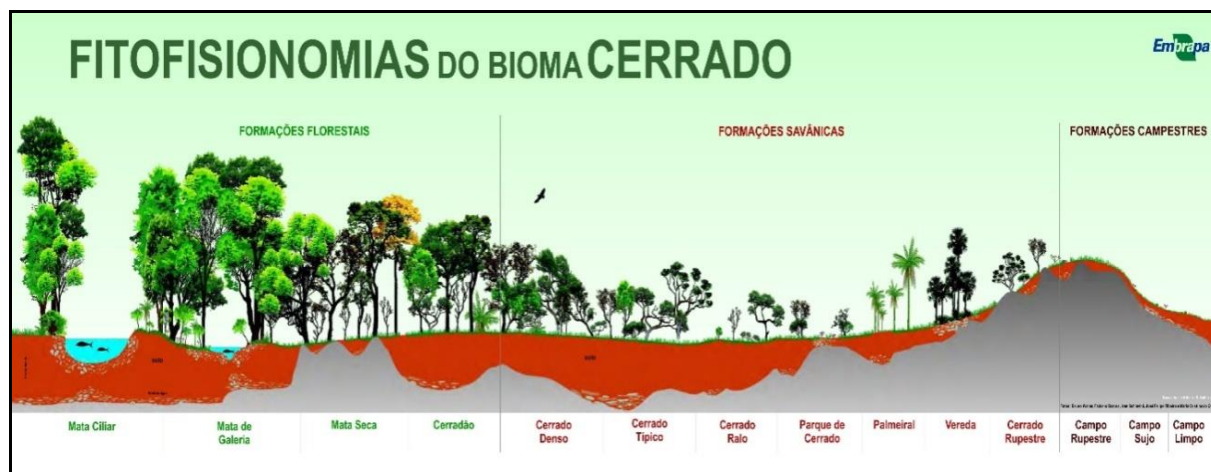
As descrições e análises aqui apresentadas são resultado de uma proposta de trabalho de campo da disciplina de Morfopedologia e Biogeografia do Cerrado, do programa de mestrado em Geografia da Universidade Estadual de Goiás. A atividade se desenvolveu as margens da rodovia GO 070, em um percurso de 42,4 km, entre as cidades Goiás e Itaberaí. Percurso que intercepta o divisor de águas das bacias hidrográficas do rio Araguaia e do rio Tocantins.

A proposta da disciplina era conhecer as características do meio físico no domínio do Cerrado e entender, a partir de uma abordagem sistêmica, a formação das distintas fitofisionomias deste domínio. As margens da Rodovia GO 070 foi escolhida como área de estudo, pelo fato de apresentar uma importante variação nos aspectos do meio físico, como geologia, relevo e solos e fragmentos de distintas fitofisionomias de Cerrado

Segundo Sano, Almeida e Ribeiro (2008) o Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, está localizado no Planalto Central, é um complexo vegetacional considerado como Savana. Apresenta um clima subúmido, com uma estação seca e outra chuvosa. É considerado como bioma ecótono, pois conecta quatro biomas brasileiros: Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal. É um importante sistema captador de água, com três grandes aquíferos subterrâneos: Guarani, Bambuí e Urucuaia e três grandes regiões hidrográficas: Bacia Araguaia-Tocantins, Bacia do Prata e Bacia do Rio São Francisco.

O cerrado é considerado um dos pontos quentes (hotspots) para a conservação da biodiversidade no mundo (MYERS et al., 2000), por possuir uma rica biodiversidade e estar enfrentando pressões antrópicas e perdas importantes de espécies e habitats. A vegetação de Cerrado é formada por três grandes grupos vegetacionais (Floresta, Savana e Campo) e varia em densidade e características botânicas sob influência do meio físico e disponibilidade de água, como pode se observar no esquema proposta pela Embrapa (Figura 1).

Figura 1 – Perfil esquemático das fitofisionomias do bioma Cerrado



Fonte: Embrapa (2019) disponível em <<https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/bioma-cerrado>>. Acesso em 27/01/2020.

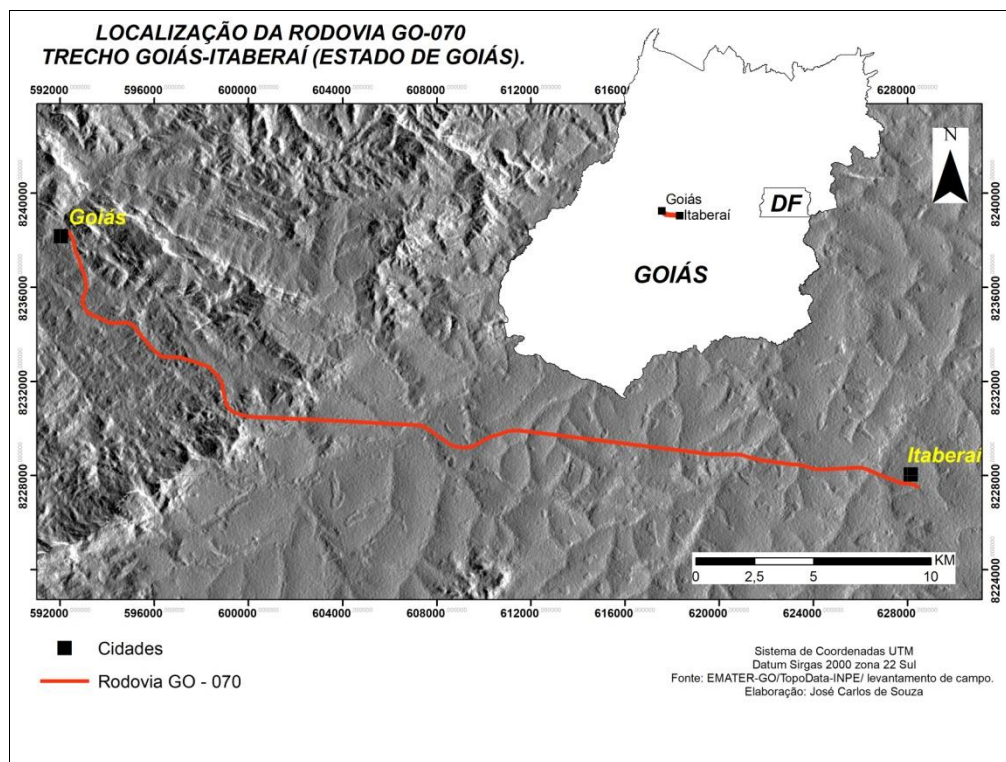
Assim, este trabalho traz como objetivo analisar as características do meio físico e biótico do domínio do Cerrado, em pontos preestabelecidos e avaliar os problemas ambientais decorrentes do processo de uso do solo, às margens da rodovia GO-070, entre as cidades de Goiás e Itaberaí, no estado de Goiás.

Metodologia e área de estudo

No trabalho de campo, as análises, descrições e coletas de dados foram feitas às margens de GO-070, entre os municípios de Goiás e Itaberaí (Figura 2). O trecho da rodovia entre os municípios é de 42,4 km e no trajeto foram escolhidos quatorze pontos para as análises. Os pontos foram escolhidos pelos seguintes critérios: variação de fitofisionomias ou das formas de uso do solo, ocorrência de processos erosivos e/ou de degradação, fácil acesso.

Foram coletados dados de umidade, altitude do relevo e coordenadas UTM dos pontos de observação. Nestes pontos foram feitos registros fotográficos das fitofisionomias, registro e análise de processos de degradação ambiental e da interferência antrópica nas áreas analisadas. Após a coleta, os dados foram analisados e foram elaborados mapas temáticos com a localização dos pontos, para contribuir com as análises. Para a coleta da umidade solo foi utilizado o Aparelho Medidor de Umidade de Solo Portátil – modelo PH 2500.

Figura 2 – Mapa de localização da área de estudo



Fonte: MDE Topodata/INPE – bases SIEG-GO.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Descrição do meio físico e da vegetação

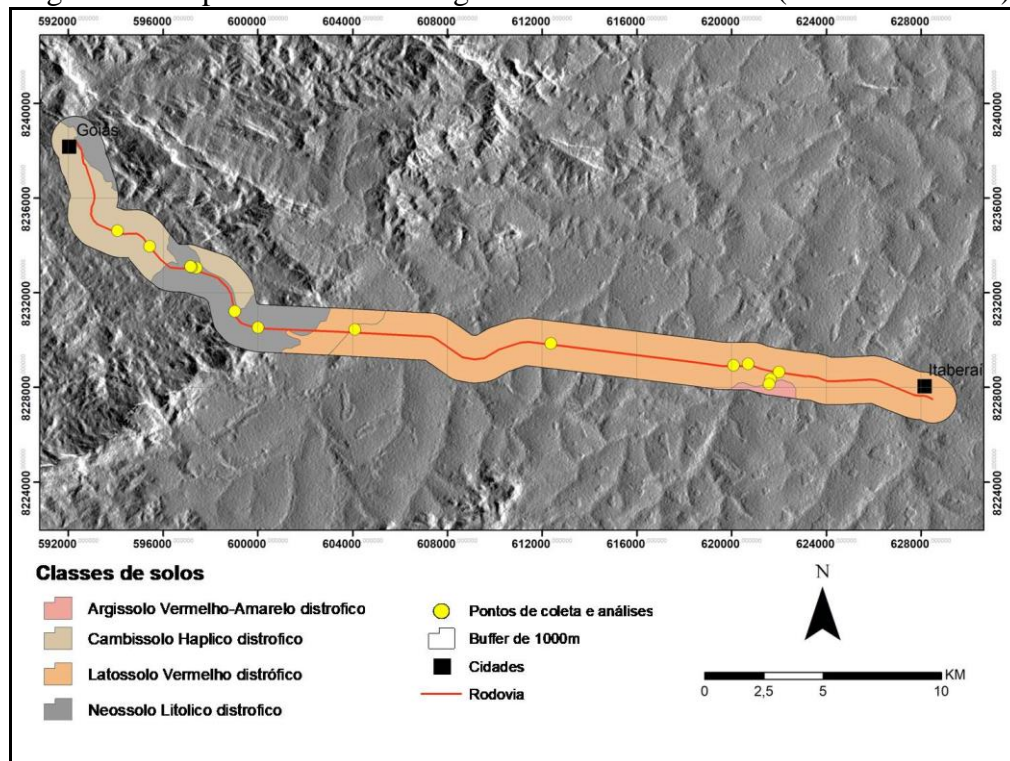
A pesquisa de campo sempre foi um instrumento fundamental para a produção do conhecimento geográfico, pois o campo é o laboratório do geógrafo e nele se dá o trabalho empírico de observação, descrição, experimentação e coleta de dados e informações. É importante que nos estudos geoambientais a pesquisa de campo seja norteadora por uma análise ambiental integrada, onde se considera a inter-relação dos elementos dos meios físicos e bióticos, sob ação constante das atividades humanas na produção das paisagens. Estes estudos visam não somente a compreensão das consequências das alterações ambientais, mas também subsidiam formas adequadas de uso e manejo dos territórios (ROSS, 1993; VIADANA, 2005; CAVALCANTE, 2006; CAVALCANTE, 2011).

O mapa da Figura 3 apresenta os tipos de solos que ocorrem às margens da GO 070. Foi feito um recorte (buffer) de 1000 metros em cada margem, para facilitar as análises.

SOUZA, J. S.; SILVA, A. D. L.; SALGADO, A. P.; MATA, A. S.; GODINHO, D. S.
Avaliação geoambiental das margens da rodovia GO-070: trajeto entre as cidades de Goiás (GO) e Itaberaí (GO)

No mapa podemos perceber, a partir do relevo sombreado, uma nítida ruptura que separa uma área a oeste, de relevo mais dissecado e onde encontramos o Neossolo Litólico e o Cambissolo; e, nas áreas de relevo mais plano, no sentido leste, a ocorrência de Latossolo Vermelho, tipo de solo predominante na área de estudo e Argissolo Vermelho-Amarelo.

Figura 3 – Mapa de solos das margens da rodovia GO-070 (buffer de 1000m)



Fonte: Emater-GO (2017).

Os Neossolos Litólicos compreendem solos rasos, onde geralmente o perfil do solo sobre a rocha, não ultrapassa 50 cm, estando associados normalmente a relevos mais declivosos. O Latossolo Vermelho é distrófico, apresenta cor vermelha acentuada, devido aos altos teores de óxidos de ferro presentes no material originário. São solos bem drenados, e características de cor, textura e estrutura uniformes em profundidade. Ocorrem predominantemente em áreas de relevo plano e suave ondulado (EMATER, 2016).

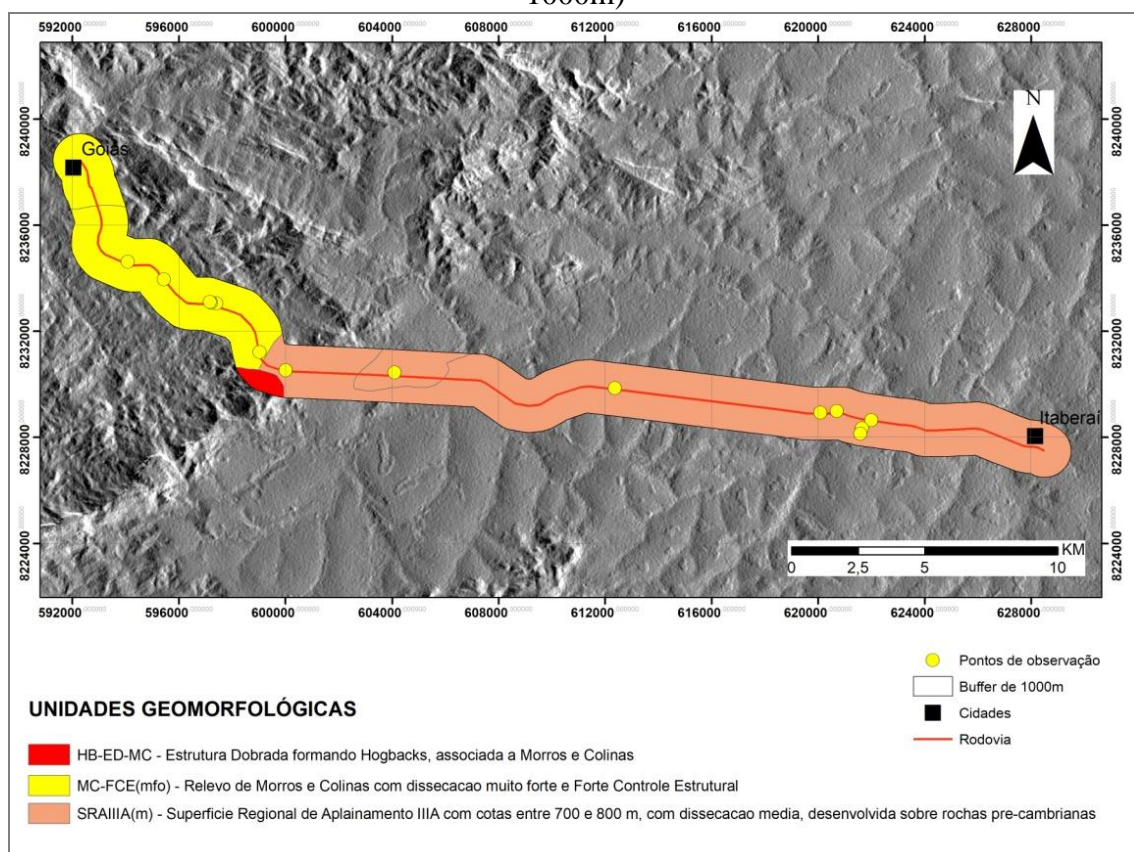
O Cambissolo Háplico ocorre em relevos de ondulado a forte ondulado, apresentando limitações para uso por serem arenosos e declivosos. São solos distróficos, rasos e com ocorrência de rochas no perfil do solo. Os Argilosos Vermelho-Amarelo são

SOUZA, J. S.; SILVA, A. D. L.; SALGADO, A. P.; MATA, A. S.; GODINHO, D. S.
Avaliação geoambiental das margens da rodovia GO-070: trajeto entre as cidades de Goiás (GO) e Itaberaí (GO)
distróficos, possuindo baixa a média fertilidade natural e ocorrem em relevos suave ondulado a ondulado (EMATER, 2016).

Foram também identificados pequenos trechos de ocorrência de Glessolo Háptico, que não foram apresentados no mapeamento, em função da escala da base cartográfica. O Gleissolo Háptico é um solo hidromórfico, mal drenado e com coloração acizentada em função da decomposição da matéria orgânica e precipitação dos óxidos de ferro. Este tipo de solo apresenta sérias limitações ao uso agrícola, principalment, em relação à deficiência de oxigênio, pelo excesso de água e à baixa fertilidade.

A ruptura no relevo sombreado, citada anteriormente, se refere ao divisor de águas da bacia do Araguaia (rio Vermelho) e do rio Tocantins (rio Uru). Na porção oeste, a área apresenta superfície de relevo dobrado com morros e colinas e ocorrência de pequeno trecho de hogback (Serra Dourada) e, a oeste, uma superfície regional de aplainamento como podemos perceber no mapa de geomorfologia da Figura 4.

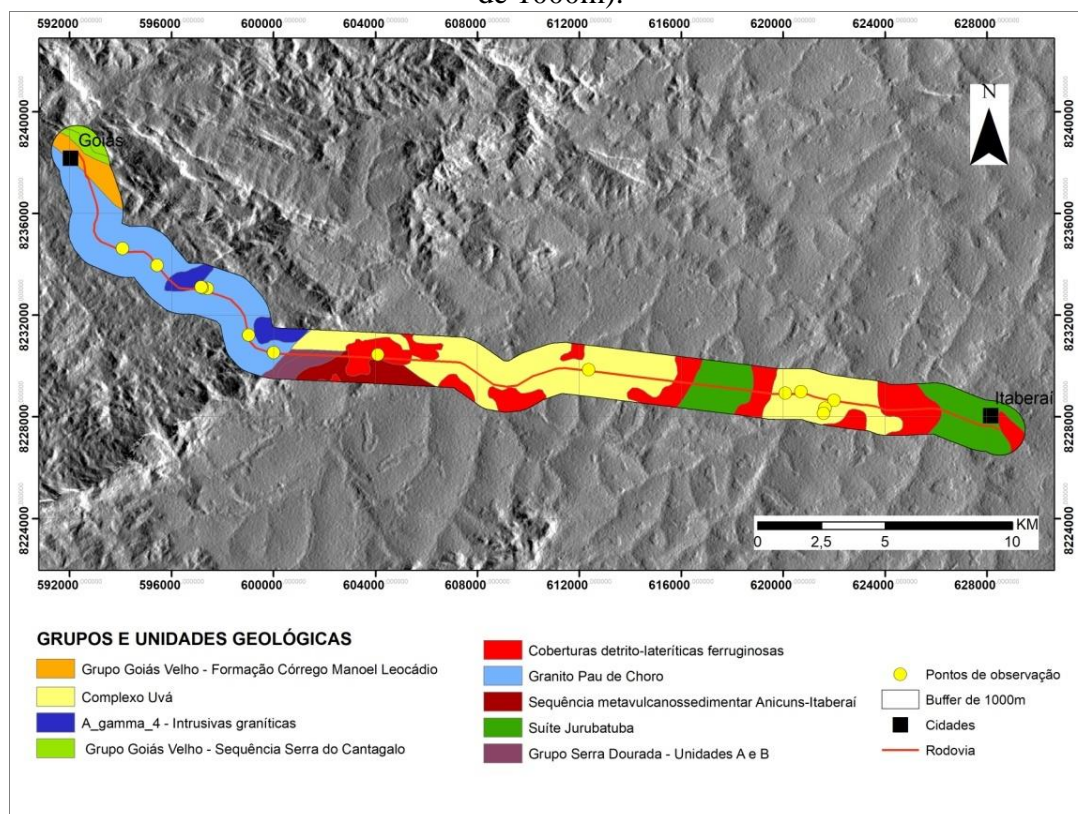
Figura 4 – Mapa de Unidades Geomorfológicas das margens da rodovia GO-070 (buffer de 1000m)



Fonte: Superintendência de Geologia e Mineração – SIC/Goiás (2006).

Os relevos de Morros e Colinas e a ocorrência de Hogback estão associados a processos de dobramento e à dissecação muito forte em rochas cristalinas. A Superfície Regional de Aplainamento (IIIA) apresenta dissecação média em relevos mais planos (GOIÁS, 2006). Como é possível observar no mapa de grupos e unidades geológicas da área de estudo (Figura 5), ocorre uma diversidade de estruturas geológicas ao longo da rodovia. Nos relevos mais declivosos referentes ao lado Oeste da área que compõe a bacia do rio Araguaia, ocorrem predominantemente formações graníticas, gnáissicas e quartzíticas, com datação que variam do Neoarqueano ao Proterozóico (Granito Pau de Choro, Intrusivas Graníticas e Grupo Goiás Velho) (MOREIRA et al., 2008).

Figura 5 – Mapa de Grupos e Unidades Geológicas das margens da rodovia GO-070 (buffer de 1000m).



Fonte: Superintendência de Geologia e Mineração – SIC/Goiás (2006).

Na extensão oeste, nos relevos mais planos, ocorrem as formações Grupo Serra da Mesa, Suite Jurubatuba, Cobertura Detrito-Lateríticas, Sequência metavulcanosedimentar e Complexo Uvã. Nessas formações ocorrem predominante as litologias tonalito gnaisse,

SOUZA, J. S.; SILVA, A. D. L.; SALGADO, A. P.; MATA, A. S.; GODINHO, D. S.
Avaliação geoambiental das margens da rodovia GO-070: trajeto entre as cidades de Goiás (GO) e Itaberaí (GO)
granodiorito, granito, metatonalito, metagranito e xistos com datação entre o Mesozoico e o Paleoproterozóico (MOREIRA, et al., 2008).

Em relação à cobertura vegetal de Cerrado, foram identificadas as fitofisionomias Cerrado Rupestre, Cerrado Típico, Cerradão, Mata de Galeria, Vereda e Mata Ciliar. A Mata de galeria é uma formação florestal que acompanha os rios de pequeno porte, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso d'água. Em rios mais largos, a vegetação de suas bordas não se toca pelas copas, neste caso caracteriza-se uma Mata Ciliar; O Cerradão é um tipo de formação florestal do Cerrado, com árvores podendo alcançar até 15 metros de altura; a Vereda é uma formação savânica, caracterizada pela presença de palmeiras arbórea *Mauritia Flexuosa*, em meio a agrupamentos menos densos de vegetação arbustiva-herbácea e solos encharcados; o Cerrado Rupestre/Típico também é uma formação savânica com vegetação arbórea-arbustiva espaçada, ocorrendo em solos rasos e com possível afloramento de rocha (FERREIRA, 2008; RIBEIRO; WALTER, 2008).

Descrição e análise dos pontos de observação

Os quatorze pontos observados serão aqui descritos e analisados a partir dos dados de localização geográfica (coordenadas UTM); elevação do relevo; umidade do solo em porcentagem; aspectos do meio físico (Geologia, Geomorfologia e Solos); das características da vegetação (fitofisionomias de Cerrado) e dos problemas ambientais.

Ponto 1 - (coordenadas x0595434mE e y8233964mN) - elevação 617m.

A unidade geológica é o Granito Pau de Choro, a geomorfologia são relevos de Morros e Colinas com dissecação forte. O solo da área é o Cambissolo Háptico, com uma vegetação variando entre o Cerrado Típico e Rupestre (Figura 6). Neste ponto foram identificados processos erosivos do tipo ravina, resultado das atividades de construção da construção da rodovia. A umidade do solo registrou 0% e isto se deve aos fatores: cobertura vegetal esparsa e com pouca serrapilheira¹, produzindo maior evaporação; os solos arenosos que dificulta o armazenamento da água e o período de estiagem (estação seca).

¹ Constitui uma capa protetora do solo formada a partir dos restos de folhas, galhos, sementes, frutos e restos de animais (GUERRA; GUERRA, 2001).

Figura 6 – Cerrado Típico/Rupestre



Fonte: Ana Domingas Leite da Silva (2019).

Ponto 2 – (coordenadas x0599032mE e y8231227mN) - elevação 759m.

Está localizado em uma unidade geológica com afloramento de Granito (Granito Pau de Choro), o tipo de solo é o Neossolo Litólico com vegetação de Cerrado Rupestre. Nessa área houve uma intensa ação antrópica que favoreceu o afloramento de rochas, cortadas para a viabilização de construção da rodovia. No referido corte foi depositada uma manta de sisal para conter o deslizamento de solo e material rochoso, essa manta é orgânica, e favorece a colonização de espécies rasteiras (Figura 7). Também foram encontradas gramíneas exóticas que foram introduzidas no intuito de desenvolver uma cobertura vegetal protetora do solo.

Figura 7 – Talude coberto com manta de sisal e fragmento de granito



Fonte: Ana Domingas Leite da Silva (2019).

Ponto 3 – (coordenadas x0600010mE e y82300534mN) - elevação 801m.

Este ponto é o divisor de águas das bacias do rio Uru e Rio Vermelho. O rio Uru compõe o sistema de drenagem da bacia do Tocantins e o rio Vermelho da bacia do Araguaia. No sentido da cidade de Itaberaí é perceptível a mudança do relevo, onde o mesmo se apresenta mais plano (Superfície Regional de Aplainamento). A geologia da área é a Sequência Metavulcanosedimentar, o solo de ocorrência é o Latossolo Vermelho e a vegetação é uma transição entre Cerradão e Cerrado Típico. No sentido da Cidade de Goiás, observa-se o predomínio de morros e colinas, apresentando Neossolo Litólico e Cambissolo Háptico, com vegetação predominante de Cerrado Rupestre e Cerrado Típico. A paisagem se apresenta muito alterada, com introdução de pastagem para criação de gado, como pode ser observado na Figura 8.

Figura 8 – Divisor de água das bacias Araguaia-Tocantins



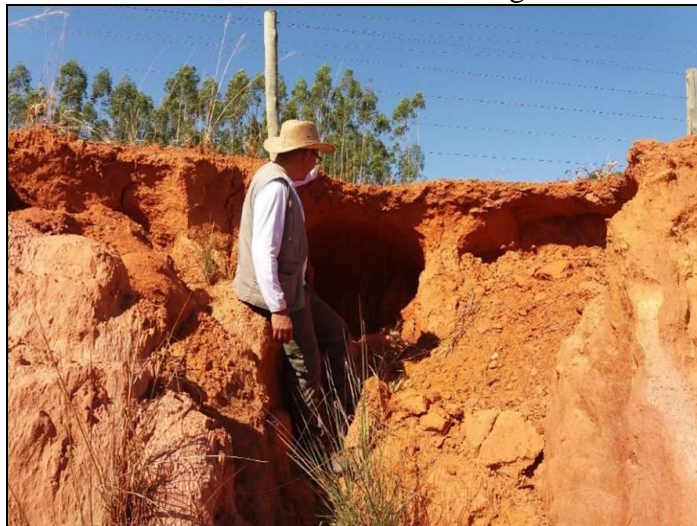
Fonte: Ana Domingas Leite da Silva (2019).

Ponto 4 – (coordenadas x0612376mE e y8229859mN) - elevação 758m.

Na área ocorre o Argissolo Vermelho em relevo de Superfície de Aplainamento e Unidade Geológica do Complexo Uvá. Neste ponto foram coletados duas medidas de umidade do solo, num perfil de corte de barranco. O horizonte A registrou 1% de umidade e o horizonte B 10%, esta condição se explica pela concentração de argila no horizonte B, favorecendo a concentração de umidade.

No local foram identificados processos erosivos (Figura 9), resultado do corte da base da encosta para a construção da rodovia. Na Figura é possível observar que o horizonte A é mais resistente a erosão que o B, apresentando uma carapaça onde a erosão se desenvolve de baixo para cima, pois a estrutura radicular das gramíneas da mais resistência ao topo de solo.

Figura 9 - Processo erosivo no horizonte B - Argissolo Vermelho



Fonte: Ana Domingas Leite da Silva (2019).

Ponto 5 – (coordenadas x0620094mE e8228940mN) - elevação 764m.

Na área ocorre o Latossolo Vermelho em relevo de Superfície de Aplainamento desenvolvido sobre a Unidade Geológica – Complexo Uvá. A cobertura vegetal é de formação florestal tipo Cerradão, com árvores de grande porte podendo alcançar até 15 metros de altura (Figura 10). A área é um grande fragmento de mata, interceptado pela rodovia e isolada por uma extensa área de cultivo agrícola. A umidade do solo registrada foi de 4%, valor baixo por apresentar influência de borda, ou seja, as bordas do fragmento perdem mais umidade em função do aumento da temperatura.

Figura 10 – Rodovia interceptando o fragmento de mata (Cerradão)



Fonte: Ana Domingas Leite da Silva (2019).

Ponto 6 – (coordenadas x0621998mE e y8228656mN) - elevação 717m.

Área com fundo de vale mais aberto, dentro da classe de relevo Superfície de Aplainamento e Unidade Geológica do Complexo Uvá. A umidade registrada foi 80% e este alto valor esta relacionado à ocorrência de solo hidromórfico (Gleissolo Háplico) e ao afloramento de água. A área se constitui como um sistema de Vereda, apresentado alto nível de degradação em função da introdução de pastagem e pisoteio de animais. As evidencias da degradação é a ausência de vegetação típica de vereda e o solo exposto e altamente compactado (Figura 11).

Figura 11 - Vereda degradada por introdução de pastagem e pisoteio de animais



Fonte: Ana Domingas Leite da Silva (2019).

Ponto 7 – (coordenadas x0621651mE e y8228347mN) - elevação 719m.

A ocorrência geomorfológica é de Superfície de Aplainamento e Unidade Geológica Complexo Uvã. O tipo de solo identificado é o Latossolo Vermelho e a umidade registrada foi de 52%. O local onde foi feita o registro justifica alto teor de umidade, a coleta foi feita dentro da mata e próximo ao curso d'água, o fluxo contínuo de água e as características da vegetação contribuem para a manutenção da umidade do solo. Na área ocorre vegetação de Mata de Galeria onde as árvores apresentam troncos longos e mais retilíneos, com casca mais fina e folhas lisas. A região circunvizinha é de pastagem com algumas espécies arbóreas e arbustivas de Cerrado Típico, com troncos tortos, casca grossa e folhas duras e secas (Figura 12).

Figura 12 - Mata de Galeria interceptada por uma estrada



Fonte: Ana Domingas Leite da Silva (2019).

Ponto 8 – (coordenadas x0621591mE e y8228155mN) - elevação 716m.

Neste local não foi verificada a umidade do solo porque se localiza a poucos metros do ponto 7. As características de relevo e geologia são as mesmas do ponto anterior, o que difere é o tipo de solo, que nesta área se caracteriza como hidromórfico (Gleissolo). É uma área de afloramento de água (nascente) que está sendo recuperada pelos proprietários. Segundo um morador local, no passado a área possuía uma mata mais densa e fechada e foi desmatada para introdução de pastagem. Atualmente a área esta em processo de recuperação e foi implantada uma medida para mitigar o problema, como a instalação de cercas para impedir o acesso de animais (Figura 13).

Figura 13 - Área de nascente em processo de recuperação



Fonte: Ana Domingas Leite da Silva (2019).

Ponto 9 – (coordenadas x0620701m e y8228998m) - elevação 754m.

Ocorrência de Latossolo Vermelho em Superfície de Aplainamento, Unidade Geológica do Complexo Uvá e a vegetação, que ocorre em grande extensão é de formação florestal (Cerradão). A Umidade do solo registrou 12%, indicando a influência da vegetação densa na manutenção de teores de água nos poros do solo. Foram identificados processos erosivos resultantes da retirada de solos para a construção da rodovia (áreas de empréstimo). Na foto da Figura 14 temos a rodovia, o fragmento de mata e à esquerda a área de empréstimo.

Figura 14 – Fragmentos de Cerradão e solos expostos em área de empréstimo



Fonte: Ana Domingas Leite da Silva (2019).

SOUZA, J. S.; SILVA, A. D. L.; SALGADO, A. P.; MATA, A. S.; GODINHO, D. S.
Avaliação geoambiental das margens da rodovia GO-070: trajeto entre as cidades de Goiás (GO) e Itaberaí (GO)

Ponto 10 – (x0604102mE e y8230453mN) – elevação 786m.

Nesta área ocorrem Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas em Superfície de Aplainamento. O tipo de solo é Latossolo Vermelho com ocorrências de lateritas em superfície. O uso do solo é agrícola, mas as características da área indicavam que estava em descanso, esperando o próximo cultivo (Figura 15). A cobertura vegetal rasteira e seca influenciou a disponibilidade de água no solo, onde se registrou somente 2% de umidade.

Figura 15 – Área agrícola



Fonte: Ana Domingas Leite da Silva (2019).

Ponto 11 – (x0597402mE e y8233054mN) – elevação 714m.

Nessa área verificamos feições geomorfológicas de Morros e Colinas desenvolvidos sobre a Unidade Geológica Granito Pau de Choro. O tipo de solo identificado na área é uma transição de Neossolo Litólico para Cambissolo Háplico. A área se difere completamente do ponto anterior (ponto 10), onde há uma brusca mudança dos aspectos do meio físico (Figura 16). O ponto 11 já faz parte da cabeceira de drenagem do Rio Vermelho que drena suas águas no sentido oeste em direção a calha do rio Araguaia. Neste ponto não foi registrada a umidade do solo.

Figura 16 - Superfície com relevo de Morros e Colinas



Fonte: Ana Domingas Leite da Silva (2019).

Ponto 12 – (x0597201mE e y8233087m) – elevação 672m.

No local pudemos observar uma erosão acelerada linear, tipo ravina, resultante do processo de implantação da rodovia. A erosão se encontra em intenso processo de desenvolvimento, apresentando mais de cinco metros de profundidade, com vários sulcos que podem desenvolver para ravinas (Figura 17). O tipo de solo é o Cambissolo Háplico, solo vulnerável a processos erosivos. O material transportado esta sendo depositado em uma área de vereda (ponto 13), causando o assoreamento desse importante ambiente de afloramento de água. A geologia da área é a Unidade Granito Pau de Choro e a geomorfologia é de Morros e Colinas.

Figura 17 – Processo erosivo as margens da rodovia



Fonte: Ana Domingas Leite da Silva (2019).

Ponto 13 – (x0597156mE e y8233110mN) – elevação 666m.

Este ponto fica à jusante do ponto 12, a aproximadamente 100 metros. Pela proximidade o ponto 13 apresenta as mesmas características geológicas e geomorfológicas do ponto anterior. O solo da área é hidromórfico (Gleissolo Háplico) e foi registrado 12% de umidade. O teor de umidade foi baixo em se referindo a solo hidromórfico, mas a área apresenta processos de assoreamento intenso, resultado do transporte de sedimentos carreados do processo erosivo no ponto 12 (Figura 18).

Figura 18 – Área de afloramento de água com processo de assoreamento



Fonte: Ana Domingas Leite da Silva (2019).

Ponto 14 – (x05940072mE e y8234626mN) – elevação 561m.

A estrutura geológica e geomorfológica deste ponto é similar ao do ponto 12 e o solo é o Cambissolo Háplico distrófico. Compreende uma área de empréstimo para a construção da rodovia e que esta ocorrendo processos erosivos acelerados. Observa-se que houve uma tentativa de conter o avanço da erosão com a deposição de grandes fragmentos de rocha no local, pratica esta inadequada, pois não conteve o processo e a erosão continua evoluindo (Figura 19). Neste ponto não houve a coleta de umidade do solo.

Figura 19 – Processo erosivo acelerado em área de empréstimo.



Fonte: Ana Domingas Leite da Silva (2019).

A maior parte dos pontos analisados apresentou uma importante correlação sistêmica entre os elementos do meio físico e cobertura vegetal. Na unidade geológica Granito Pau de Choro se desenvolveu Morros e Colinas, com Neossolos Litólicos e Cambissolos e cobertura de formações savânicas (pontos 1, 2, 11, 12, 13 e 14). Na unidade geológica Complexo Uvã, formaram-se Superfícies Regionais de Aplainamento, com solos mais profundos (predominantemente Latossolos) e cobertura de formações florestais (pontos 4, 5, 7, 8, e 9). Quanto aos processos erosivos (pontos 4, 9, 12 e 14), estes foram desencadeados pelas atividades de implantação da rodovia, resultados do corte de taludes e aberturas de áreas de empréstimo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ambiente do Cerrado tem se tornado vulnerável à ocupação humana, as atividades agropastoris implantadas na área de estudo suprimiu grande parte da vegetação natural do Cerrado. As atividades de agricultura e pastagem, somadas ao processo de implantação da rodovia são as causas dos principais impactos ambientais identificados. As maiores alterações ocorreram nas áreas de relevo aplainado, com o plantio de extensas monoculturas e introdução de gramíneas para a criação de gado. Na área de relevo ondulado, notamos uma maior conservação da vegetação, pela inaptidão agrícola. No entanto, são áreas mais vulneráveis, potencializando a ocorrência de processos erosivos, principalmente as margens da rodovia.

Durante todo percurso, é notável a ação antrópica, com o surgimento de sulcos e ravinas, provocando a degradação do solo e assoreando nascentes e áreas de afloramento de água. As fitofisionomias de Cerrado que estão em maior risco são as veredas e os fragmentos de mata. As veredas, por ocorrerem em áreas de afloramento de água, são usadas como áreas de dessedentação de animais, provocando a compactação do solo e alterando a dinâmica hidrogeológica deste importante sistema. Os fragmentos de mata (Cerradão) sofrem pressão e efeitos de borda, por estarem em áreas planas e intensivamente utilizadas pelas atividades de monocultura.

O trabalho de campo é uma atividade imprescindível nos estudos geográficos, principalmente se referindo à análise dos aspectos do meio físico e biótico de domínios morfoclimáticos e fitogeográficos como o Cerrado. E a abordagem de análise ambiental integrada, otimiza os processos de compreensão da relação meio físico-meio biótico e, contribui substancialmente, na avaliação das conseqüências das ações antrópicas nestes meios.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTI, A. P. B. **Métodos e Técnicas da Análise Ambiental (Guia para estudos do meio ambiente)**. Teresina, UFPI/CCHL/DGH, 2006.

CAVALCANTI, A. P. B. Abordagem metodológica do trabalho de campo como prática pedagógica em Geografia. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 15, n.2, maio./ago. 2011.

EMATER – Agencia Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária. **Classes de solos dos municípios goianos** – 2016.

FERREIRA, Idelvone Mendes. **Paisagens do Cerrado: Um Estudo do Subsistema de Veredas**. Editora da Universidade Católica V 01. 2008, p. 166.

GOIÁS (Estado). Secretária de Indústria de Comércio. Superintendência de Geologia e Mineração. **Geomorfologia do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Por Edgardo M. Latrubesse, Thiago Morato de Carvalho. Goiânia, 2006.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MOREIRA, M. L. et al. (Orgs.) **Geologia do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Escala 1:500.000. Goiânia: CPRM/SIC-FUNMINERAL, 2008.

SOUZA, J. S.; SILVA, A. D. L.; SALGADO, A. P.; MATA, A. S.; GODINHO, D. S.
Avaliação geoambiental das margens da rodovia GO-070: trajeto entre as cidades de Goiás (GO) e Itaberaí (GO)

MYERS, N.; et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403, p. 853-858, 2000.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: RIBEIRO, J. F. (Edt.Téc.); ALMEIDA, S. P.; SANO, S. M.; (Edt.Téc.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa, 2008.

ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. **Revista do Dpto. de Geografia da FFLCH-USP**, n. 7. p. 65-74. 1993.

SANO, S. M; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (EDI.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: EMBRAPA, 2008.

SOUZA, J. C.; SOUZA, L. F. TRABALHO DE CAMPO INTEGRADO EM GEOGRAFIA: uma experiência no parque nacional chapada dos veadeiros, Goiás. **Ateliê Geográfico** Goiânia-GO v. 6, n. 4 Dez/2012 p.237-256 Página 237.

VIADANA, A. G. **A excursão geográfica didática (Pontal do Triângulo Mineiro)**. Rio Claro/SP, LPM – IGCE / UNESP, 2005.

Autores

Ana Domingas Leite da Silva – Possui Graduação em Geografia pela Universidade Estadual de Goiás (UEG).

Aparecida Pereira Salgado - Possui Graduação em Geografia pela Universidade Estadual de Goiás (UEG).

Audirene dos Santos da Mata - Possui Graduação em Geografia pela Universidade Estadual de Goiás (UEG).

Danielle Cristina Godinho - Possui Graduação em Geografia e Especialização em Educação Ambiental pela Universidade Estadual de Goiás (UEG).

José Carlos de Souza – Possui Graduação em Geografia pela Universidade Estadual de Goiás (UEG), Mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Goiás (UFG) e Doutorado em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (UNESP). Atualmente é professor nos Programas de Graduação e Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Goiás (UEG).

Artigo recebido em: 27 de janeiro de 2020.

Artigo aceito em: 07 de abril de 2020.

Artigo publicado em: 08 de abril de 2020.