

Análise de componentes principais aplicada para avaliação das variáveis ambientais das áreas de nascente na bacia do ribeirão Sete Voltas, município de Santa Isabel, microrregião de Ceres, Estado de Goiás.

Raniel Roberto Cunha Vilefort¹

Francisco Leonardo Tejerina Garro²

Cristiane Gonçalves Moraes³

Josana de Castro Peixoto⁴

Maria Gonçalves da Silva Barbalho⁵

RESUMO: Esta pesquisa teve como objetivo analisar variáveis ambientais que influenciaram a degradação das áreas de nascente na bacia do ribeirão Sete Voltas, município de Santa Isabel, microrregião de Ceres, Estado de Goiás. Para tanto, foi utilizada análise de componentes principais com seis variáveis ambientais (geologia, geomorfologia, solos, cobertura e uso da terra, declividade e hipsometria) de modo a encontrar combinações que possam gerar similaridades e diferenças e que serão suporte para ações de recuperação para cada área de nascente e permita constituir um plano inicial de recuperação, bem como estudos de composição florística. As nascentes foram analisadas quanto à área de preservação permanente e seu estado de conservação e classificadas como conservada, perturbada e degradada.

Palavras-chave: bacia hidrográfica, degradação ambiental, nascentes.

¹ Aluno de iniciação científica no Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (PROCAD/CAPES) - Centro Universitário de Anápolis, Goiás, Brasil E-mail: ranielcunha@gmail.com

² Docente do Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPG STMA) - Centro Universitário de Anápolis, Goiás, Brasil. E-mail: franciscoltg@hotmail.com

³ Docente do curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário de Anápolis, Goiás, Brasil. E-mail: cristianeg_moraes@yahoo.com.br

⁴ Docente do Programa de Pós-graduação em Territórios e Expressões culturais no Cerrado (PPG TECCER), Universidade Estadual de Goiás e do Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPG STMA), Centro Universitário de Anápolis, Goiás. E-mail: josana.peixoto@gmail.com

⁵ Docente do Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPG STMA) - Centro Universitário de Anápolis, Goiás, Brasil. E-mail: mariabarbalho2505@gmail

Abstract: The objective of this research was to analyze environmental variables that influenced the degradation of the nascent areas in the Sete Revolutions Basin, Santa Isabel Municipality, the microregion of Ceres, state of Goiás. For this purpose, we used principal component analysis with six environmental variables (geology, geomorphology, soils, land cover and use, slope and hypsometer) in order to find combinations that could generate similarities and differences and Will support recovery actions for each spring area and allow to constitute an initial recovery plan, as well as studies of floristic composition. The springs were analyzed for the permanent preservation area and its conservation status and classified as conserved, disturbed and degraded.

Keywords: hydrographic basin, environmental degradation, springs.

INTRODUÇÃO

A ocupação da bacia hidrográfica do ribeirão Sete Voltas pertencente a bacia hidrográfica do rio das Almas, Microrregião de Ceres (GO), apresentou transformações que aumentaram a demanda sobre os recursos hídricos e foram responsáveis por alterações na paisagem dentre elas pode-se destacar a substituição da vegetação nativa pela agricultura e pastagem (BARBALHO et al., 2015) que levou a alterações no ciclo hidrológico, destacando-se os impactos sobre as áreas de nascentes.

O Código Florestal - Lei Federal nº 12.651/2012, estabeleceu as normas gerais sobre proteção da vegetação, áreas de preservação permanente (APP), áreas de Reserva Legal (RL), entre outros. No capítulo I, artigo 3º, inciso II encontra-se a definição e a função da APP que é de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico da fauna e flora bem como, proteção do solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Os objetivos desta pesquisa foi analisar variáveis ambientais que influenciam a degradação de áreas de nascente na bacia do ribeirão Sete Voltas, pertencente a bacia hidrográfica do rio das Almas, município de Santa

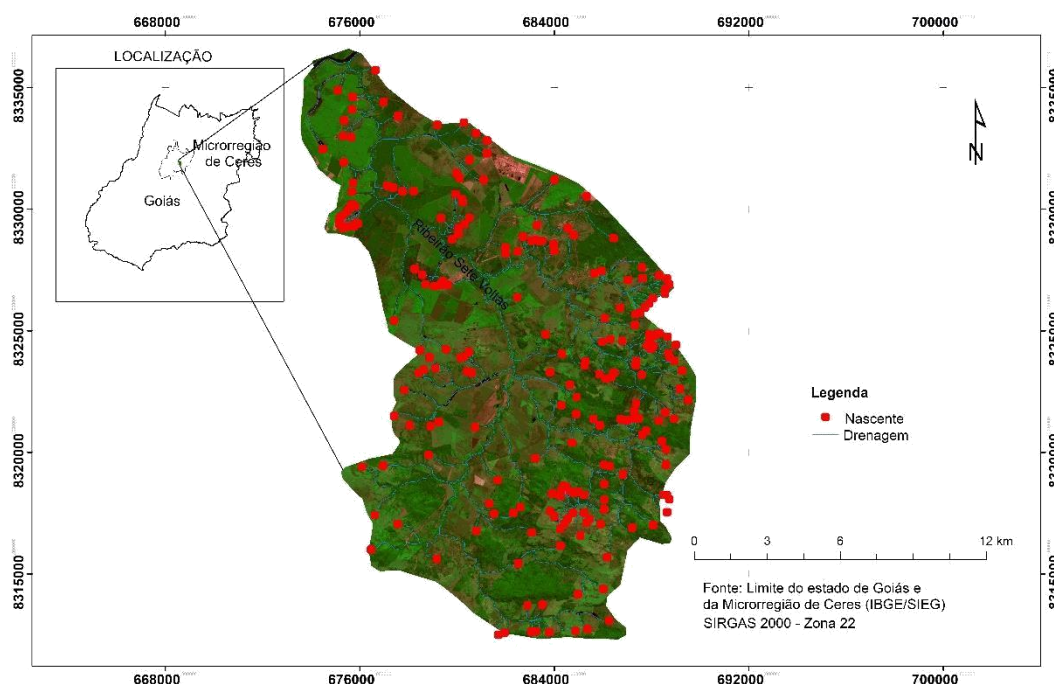
Isabel, microrregião de Ceres, Estado de Goiás, bem como verificar o estado de conservação das nascentes e sugerir ações de recuperação e preservação.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

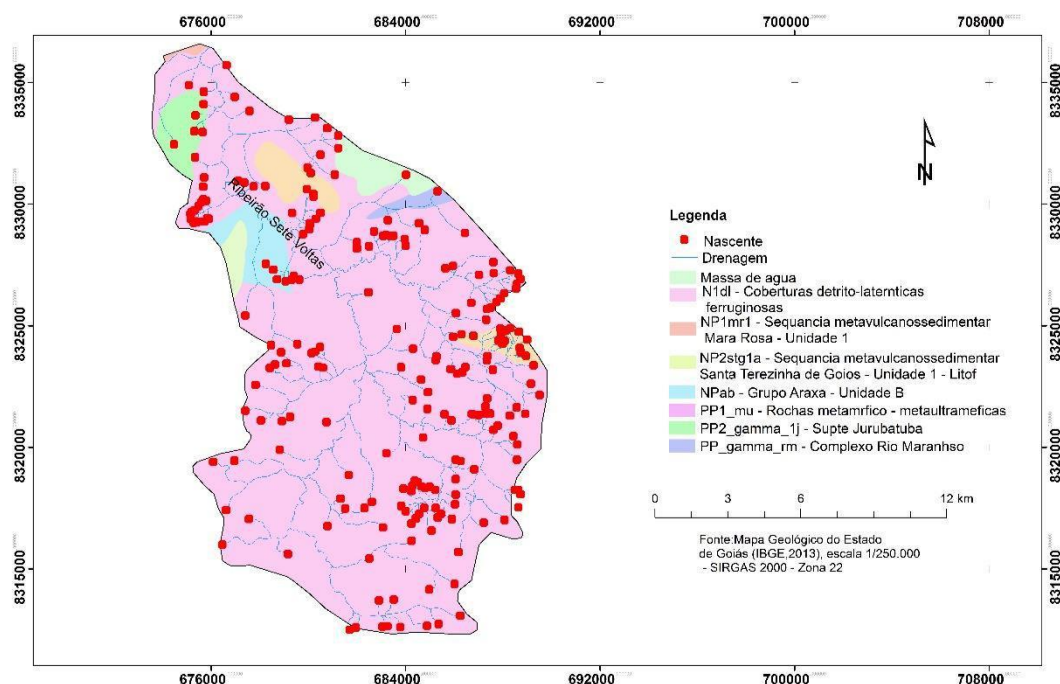
A da bacia hidrográfica do ribeirão Sete Voltas pertencente a bacia hidrográfica do rio das Almas, Microrregião de Ceres (GO) localiza-se entre as coordenadas geográficas 15°02' 2.91" a 15°16' 28" de latitude sul e 49°12'42" a 49°24'59" de longitude oeste, com área de 235,52 km², O clima é do tipo tropical, enquadrado na classe Aw definida por Köppen, apresenta inverno seco e verão chuvoso. O maior índice pluviométrico ocorre entre outubro e abril, e o período de estiagem entre maio e setembro. O volume pluviométrico médio anual é de aproximadamente 1.800 mm e a temperatura média no inverno varia entre 10°C e 27°C e no verão varia entre 18°C e 35°C, podendo chegar até 38°C (CARDOSO, et al., 2014; CIANCIARUSO, et al., 2005). A vegetação original é caracterizada por pelas Formações Florestais, Formações Savânicas e Formações Campestres (RIBEIRO e WALTER, 1998).

Figura 1 - Mapa de Localização da bacia hidrográfica do ribeirão Sete Voltas, microrregião de Ceres (GO)



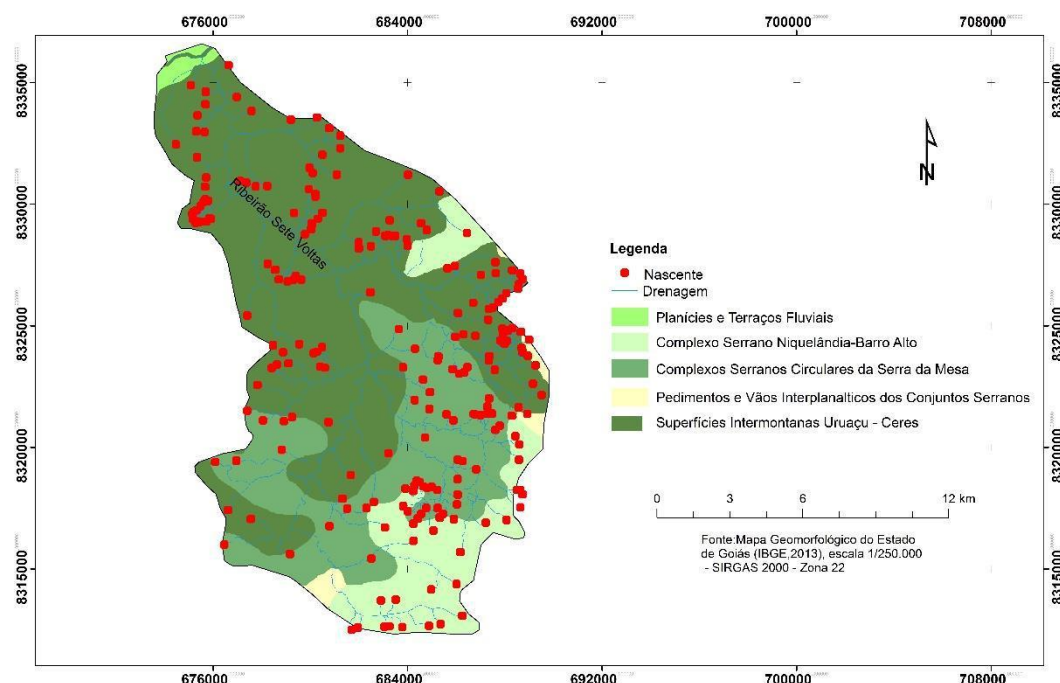
A área de estudo está inserida na Província do Tocantins que foi dividida, por Lacerda Filho e Frasca (2008), nas faixas Brasília, Araguaia e Paraguai. Na área de estudo predomina a faixa Brasília, representada por litologias dos complexos Granulítico, Máfico-Ultramáfico, Grantito-Gnaissico e Greestone Belts, que incluem suítes gabro-dioríticas, intrusões graníticas e diques máficos ultramáficos, e por litologias do Arco Magmático de Goiás, que é composto por rochas graníticas sintectônicas, sequência metavulcanossedimentar e granitos sin a tardi e pós-tectônicos. Há, também, áreas com formações superficiais mais recentes, representadas pelas coberturas detrito-lateríticas ferruginosas - que compreendem sedimentos aluviais ou coluviais constituídos por conglomerados oligomíticos com seixos de quartzito e lateritos autóctones com carapaças ferruginosas - e pelos depósitos aluvionares, que se associam à rede de drenagem, são pouco extensos e compreendem acumulações de areia, cascalho e lentes de material silto-argiloso e turfa (LACERDA FILHO e FRASCA, 2008).

Figura 2 - Mapa Geológico da bacia hidrográfica do ribeirão Sete Voltas, microrregião de Ceres (GO)



A geomorfologia na região da bacia hidrográfica do rio das Almas situa-se sobre a unidade geomorfológica denominada de Planalto Central Goiano, que reflete feições de relevos resultantes da exumação das estruturas dobradas decorrentes de vários ciclos tectônicos (Figura 3).

Figura 3 - Geomorfologia na região da bacia hidrográfica do rio das Almas, Microrregião de Ceres, Goiás



No mapa hipsométrico (Figura 4) a área foi compartimentada em seis intervalos altimétricos: os mais elevados com altimetrias entre 751 a 1051 metros, ocupando menor área, e outro rebaixado abrangendo cotas entre 451 a 751 metros.

Figura 4 - Mapa Hipsométrico da bacia hidrográfica do ribeirão Sete Voltas, microrregião de Ceres (GO)

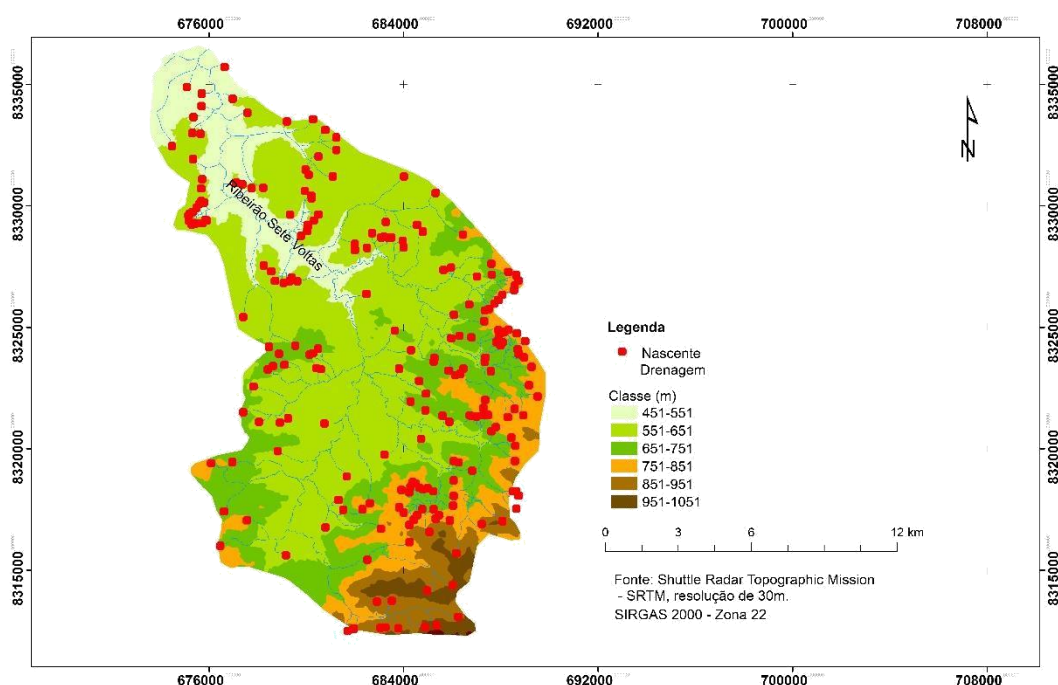
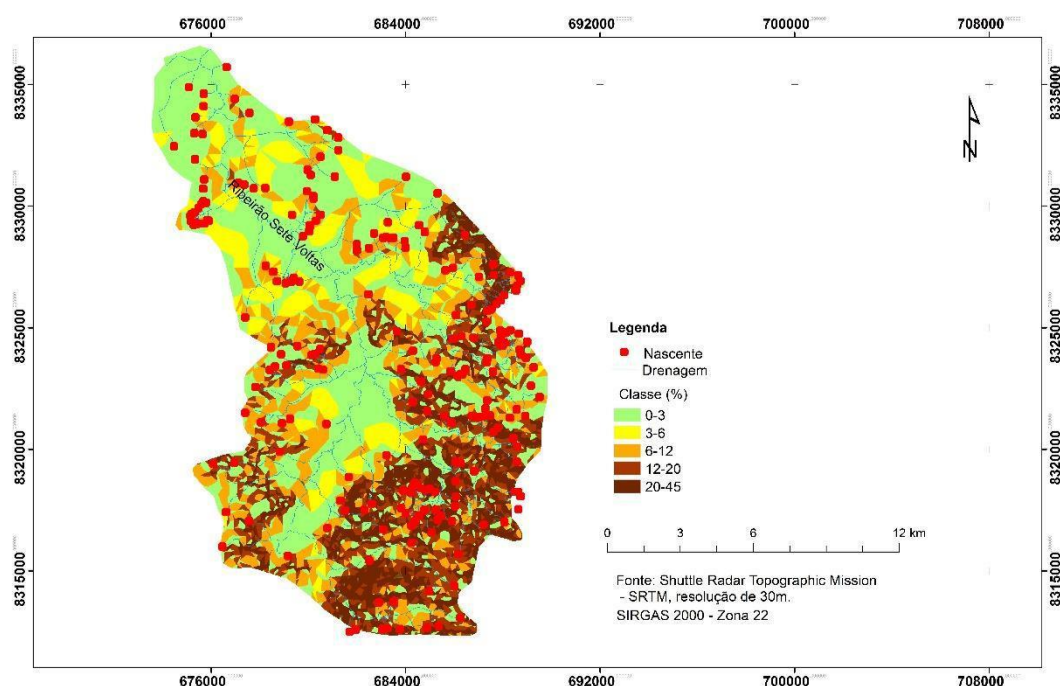
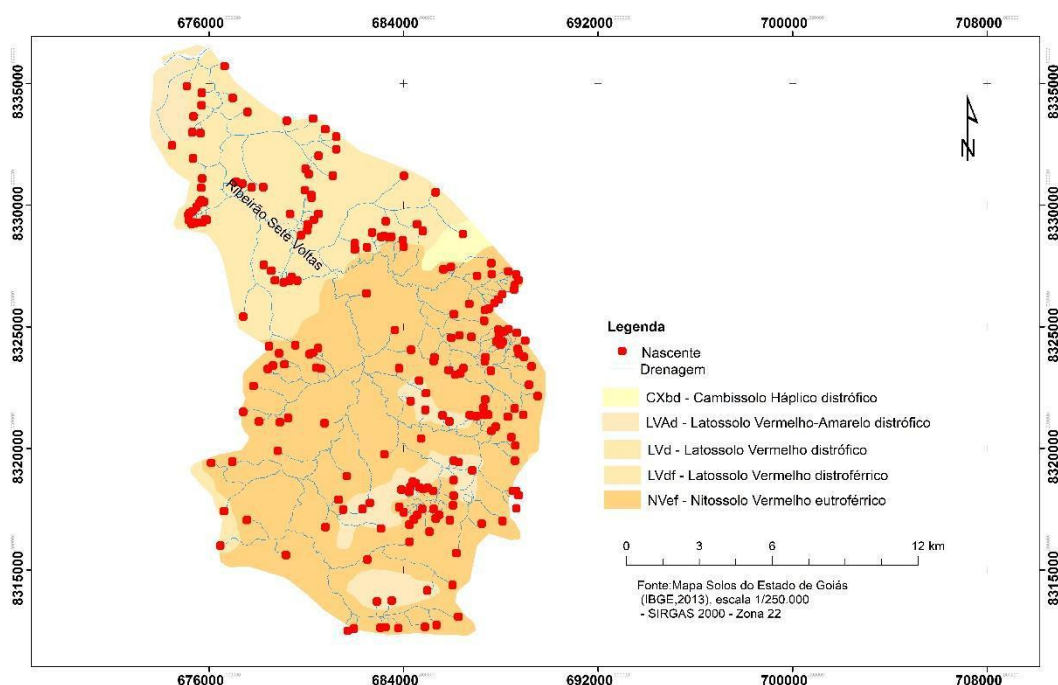


Figura 5 - Mapa de Declividade da bacia hidrográfica do ribeirão Sete Voltas, microrregião de Ceres (GO)



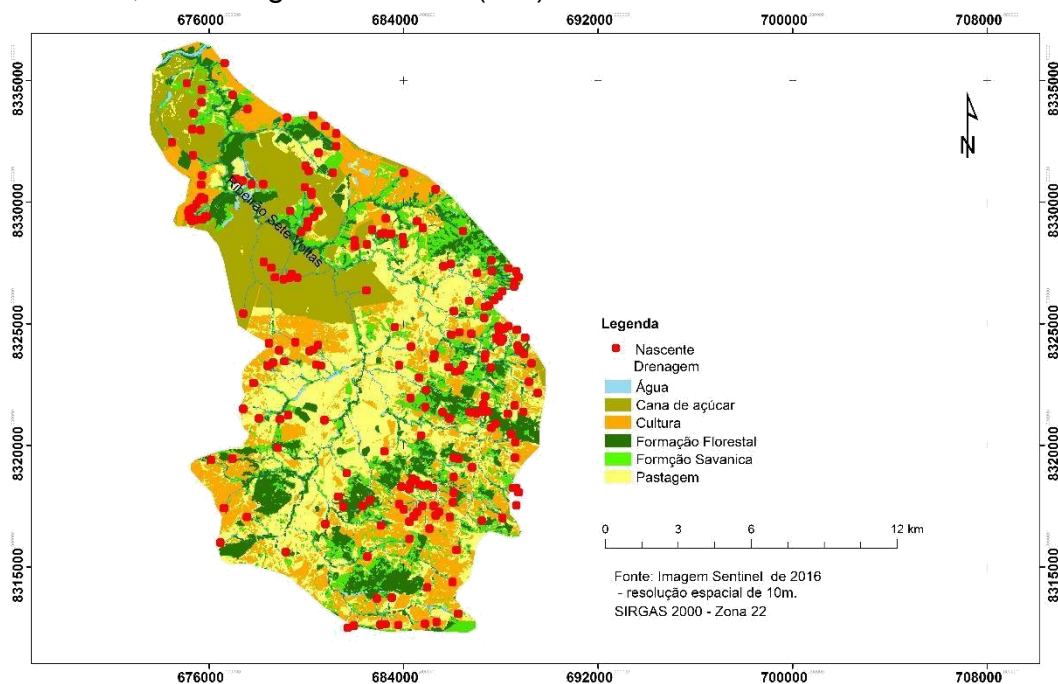
As principais classes de solos que ocorrem na área da bacia hidrográfica do rio das Almas, microrregião de Ceres, são os Argissolos, Cambissolos, Latossolos, (EMBRAPA, 2013).

Figura 6 - Mapa de Solos da bacia hidrográfica do ribeirão Sete Voltas, microrregião de Ceres (GO)



O mapa da cobertura e uso do solo foi elaborado na escala aproximada de 1:50.000, adaptando a legenda proposta pelo IBGE (2013) e dos remanescentes do Cerrado, adotando as Formações, de Ribeiro e Walter (1998), conforme referido anteriormente. Foram identificadas as áreas de Pastagem, Cultura, Formações Savânicas (Cerrado Ralo, Cerrado Sentido Restrito), das Formações Florestais (Cerrado Denso, Cerradão, Matas Ciliares/Galeria).

Figura 7 - Mapa de Cobertura e Uso da Terra da bacia hidrográfica do ribeirão Sete Voltas, microrregião de Ceres (GO)



Avaliação das Nascentes

Para atender aos objetivos da pesquisa foram realizados os seguintes procedimentos:

Elaboração do mapa de cobertura e uso da terra, na escala 1:50.000 (de semi-detálhe) – Foram utilizadas as Imagens Sentinel disponibilizadas pelo *Serviço Geológico dos Estados Unidos* (U.S.G.S. – United States of Geological Survey) do ano de 2016. A legenda foi adaptada da proposta do IBGE (2013) e dos remanescentes do Cerrado, adotaram-se as Formações, conforme Ribeiro e Walter (1998).

Compilação dos mapas de geologia, geomorfologia e solos do IBGE (2013) na escala 1/250.000

Digitalização da rede de drenagem e das nascentes a partir da imagem Sentinel disponibilizadas pelo *Serviço Geológico dos Estados Unidos* (U.S.G.S. – United States of Geological Survey) do ano de 2016. Nas nascentes foi gerado um Buffer de 50m seguindo a Lei sobre áreas de preservação permanente (APP).

Elaboração dos modelos digitais de elevação (MDE) hipsometria e declividade a partir das imagens Shuttle Radar Topographic Mission - SRTM, resolução de 30m.

- O mapa hipsométrico - a área foi compartimentada em oito unidades altimétricas com intervalos de 100 metros, considerados adequados para representar os conjuntos topográficos, que relevaram as unidades geomorfológicas.

- O Mapa de declividade - Definiu-se as classes segundo Ramalho Filho e Beek (1995), nos seguintes intervalos: Plano (0-3%); Suave-ondulado (3-6%); Moderadamente Ondulado (6-12%); Ondulado (12-20%); Forte ondulado (20-45%).

Com os dados obtidos nas etapas anteriores foi gerada a tabulação cruzada entre o Buffer das nascentes e os mapas de geologia, geomorfologia, solos, declividade e hipsometria. Esses dados foram analisados utilizando o método da Análise de Componentes Principais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi feita uma análise da multicolinearidade (variáveis semelhantes influenciado entre si) e retirada a variável declividade que é homóloga à hipsometria. Com as cinco variáveis restantes, foram gerados dois eixos pela análise de componente principal, nos quais as quatro variáveis: hipsometria, solo, cobertura e geologia influenciam nas 221 nascentes avaliadas.

As nascentes no gradiente hipsométrico de 651 a 951 estão associadas a pastagens, formação savânica e formação florestal (na ordem); no que diz respeito ao tipo de solo as nascentes estão associadas ao nitossolo vermelho eutroférico e às atividades cultura do solo, culturas e cana-de-açúcar. Quanto à geologia, ao tipo SUPE e SUPE Juruatuba, seguido de Grupo Araxá e Cobertura detrito lateríticas, onde predominam nascentes associadas às pastagens, formação savânica, cultura do solo, cana, formação florestal.

CONCLUSÃO

As variáveis hipsometria, solo, cobertura e geologia influenciam nas 221 nascentes avaliadas.

As nascentes no gradiente hipsométrico de 651 a 951 estão associadas a pastagens, formação savânica e formação florestal (na ordem).

Estudos relacionadas

AGRADECIMENTOS

Ao apoio da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e do PROCAD (Programa Nacional de Cooperação Acadêmica) entre a UNESP, UnB e UniEVANGÉLICA a partir do Projeto intitulado “Novas fronteiras no Oeste: relação entre sociedade e natureza na Microrregião de Ceres em Goiás (1940-2013)” - Processo nº 2980/2014.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBALHO, M. G. S, SILVA, S.; DELLA GIUSTINA, C. C. Avaliação temporal do perfil da vegetação da microrregião de Ceres através do uso de métricas de paisagem. Boletim Goiano de Geografia, vol. 35, nº 3, 2015.

CARDOSO, M. R. D; MARCUSO, F. F. N; BARROS, J. R. Classificação climática de Koppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. Acta geográfica, vol. 8 nº 16, jan./mar., 2014. p.44-55.

CIANCIARUSO, M. V.; BATALHA, M. A.; SILVA, I. G. A. Seasonal variation of a hyperseasonal cerrado in Emas National Park, Central Brazil. Flora, London, v. 200, p. 345-353, 2005.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Manual Técnico de Uso da Terra. 3ª edição. Rio de Janeiro. 2013.

LACERDA FILHO, J. V. de; FRASCA, A. A. S. Compartimentação Geotectônica. In: Geologia do Estado de Goiás e Distrito Federal. Programa Geologia do Brasil: Integração, Atualização e Difusão de Dados da Geologia do Brasil. Goiânia: CPRM/SIC-FUNMINERAL, 2008.



RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65p.

RIBEIRO, J. F; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO S.M; ALMEIDA S. P. Eds. Cerrado: Ambiente e Flora. Planaltina: EMBRAPA - CPAC. 1998. p. 89-168.