



POTENCIAL DA NASCENTE DO RIO VIEIRA E ENTORNO: uma interpretação da Geodiversidade

POTENTIAL FOR THE WATER SPRING OF RIO VIEIRA AND ITS SURROUNDINGS: an interpretation of Geodiversity

POTENCIAL DE LA NASCENTE DEL RIO VIEIRA Y ENTORNO: una interpretación de la Geodiversidad

Rachel Inêz Castro de Oliveira

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

E-mail: <rachelinez18@gmail.com>.

Resumo

Este artigo contempla o aproveitamento dos elementos geológicos, geomorfológicos, espeleológicos, pedológicos e hidrográficos que compõem a geodiversidade como recurso educativo, turístico e interpretativo, em uma das principais nascentes do Rio Vieira e entorno, no município de Montes Claros, Norte de Minas Gerais. Considerando a especificidade desse campo da geodiversidade, o objetivo foi investigar as potencialidades da nascente do Rio Vieira e entorno, por meio do inventário dos elementos representativos da geodiversidade. A abordagem metodológica consistiu em fases concomitantes: levantamento bibliográfico, trabalhos de campo e elaboração de mapas. A área de estudo foi inventariada, caracterizando a geodiversidade local. As inferências e constatações produzidas possibilitaram compreender que existe potencial da nascente do Rio Vieira e entorno para a interpretação da geodiversidade. Espera-se que este estudo contribua fornecendo subsídios para que mais pesquisas sejam realizadas na área.

Palavras-chave: Geodiversidade; Montes Claros; Rio Vieira.

Abstract

This paper considers the use of surveys in the fields of geology, geomorphology, speleology, pedology and hydrography, which make up geodiversity, as educational, touristic and interpretive resources in one of the main sources of Rio Vieira – which is located in the municipality of Montes Claros, in the north of the State of Minas Gerais - and its surroundings. Considering the specificity of this field of geodiversity, the objective of this study is to investigate the potentialities of the water springs of Rio Vieira and its surrounding

areas through the inventory of geodiversity representative elements. The methodological approach consisted of concomitant phases: bibliographic survey, field work and mapping. The chosen area was inventoried, and local geodiversity was characterized. The inferences that have been drawn as well as the researcher's findings made it possible to conclude that there is potential for the water spring of Rio Vieira and its surroundings to be perceived as geodiversity elements. It is expected that this work can contribute to other studies by providing them with subsidies and that a number of future research may be carried out in the area.

Keywords: Geodiversity; Montes Claros; Rio Vieira.

Resumen

Este artículo contempla el aprovechamiento de los elementos geológicos, geomorfológicos, espeleológicos, pedregales e hidrográficos que componen la geodiversidad como recurso educativo, turístico e interpretativo, en una de las principales nacientes del río Vieira y entorno, en el municipio de Montes Claros, Norte de Minas Gerais. Considerando la especificidad de ese campo de la geodiversidad, el objetivo fue investigar las potencialidades de la naciente del río Vieira y entorno, a través del inventario de los elementos representativos de la geodiversidad. El enfoque metodológico consistió en fases concomitantes: levantamiento bibliográfico, trabajos de campo y elaboración de mapas. El área de estudio fue inventariada, caracterizando la geodiversidad local. Las inferencias y constataciones producidas posibilitaron comprender que existe potencial de la naciente del Río Vieira y entorno para la interpretación de la geodiversidad. Se espera que este estudio contribuya proporcionando subsidios para que más investigaciones se realicen en el área.

Palabras clave: Geodiversidad; Montes Claros; Río Vieira.

INTRODUÇÃO

O conceito de geodiversidade teve início na Austrália, por volta de 1990, fazendo analogia com o termo “biodiversidade”. O que se percebe é que, quando se implantam parques, reservas ecológicas ou outro tipo de unidade de conservação, o intuito é conservação da natureza, principalmente a proteção da fauna e da flora, valorizando-se mais a biodiversidade, em detrimento da geodiversidade.

Gray (2005, p.5) considera a geodiversidade como a “variação natural (diversidade) de aspectos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicos (formas da Terra, processos) e de solo. Inclui suas composições, relações, propriedades, interpretações e sistemas”, referindo-se tanto aos aspectos abióticos (rochas, minerais e fósseis), como a testemunhos provenientes de um passado geológico, bem como àqueles processos atuais que

darão origem a novos testemunhos (BRILHA, 2005).

Kozłowski (2004, p. 834) ressalta que a geodiversidade é a “variedade natural da superfície da Terra, em seus aspectos geológicos, geomorfológicos, de solo e águas superficiais, bem como outros sistemas resultantes de processos naturais ou atividades humanas”. Assim, a geodiversidade pode ser entendida como a variedade de ambientes, fenômenos e processos que constituem a paisagem, rochas, minerais, solos e outros depósitos superficiais que promovem ambiente para a vida na Terra e podem contribuir para a promoção da conservação da natureza. Nesse contexto, compreende-se a geoconservação como a conservação dos elementos mais significativos da geodiversidade que tenham características especiais do ponto de vista científico, pedagógico e cultural.

A geodiversidade e a geoconservação estão intrinsecamente ligadas ao termo “paisagem”. Há paisagens que podem e devem ser consideradas, por seu valor científico, histórico, cultural, estético e/ou socioeconômico. A paisagem natural constitui um dos instrumentos metodológicos significativos para os estudos da geodiversidade. Nesse sentido, a paisagem cárstica pode ser entendida como um sistema aberto composto por dois subsistemas hidrológicos e geoquímicos, intimamente integrados, que agem sobre rochas solúveis. Essa paisagem apresenta recursos naturais abundantes, como a água subterrânea e a própria rocha, que precisam ser conservados e manejados adequadamente.

Nessa direção, surge a Educação Ambiental como uma das maneiras pelas quais o homem passa a perceber a importância de se conservar o ambiente. Assim, cabe destacar a Lei Federal nº. 9.795/99, de 27 de abril de 1999, que apresenta, nas seções II e III do Capítulo II, a Educação Ambiental como formal e não formal. No caso da educação não formal, o Art. 13º entende como sendo “as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente” (BRASIL, 1999b, p.3). A educação ambiental não formal é aquela que ocorre fora das escolas, nos espaços não formais de educação, e proporciona a sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais.

Ruschmann (2002) afirma que a educação ambiental deverá ser desenvolvida por meio de programas não formais, convidando o turista para uma participação consciente na proteção do meio ambiente. Nesse contexto, uma das mais novas modalidades turísticas que pode ser considerada como um tipo de turismo pedagógico é o geoturismo. O geoturismo é um segmento de turismo praticado por pessoas que procuram conhecer mais a geologia e

geomorfologia de determinado ambiente natural. O geoturismo utiliza a interpretação dos elementos da geodiversidade e os faz acessíveis ao público leigo, além de promover a divulgação e o desenvolvimento das Ciências da Terra.

Diante do exposto, neste trabalho apresenta-se a nascente principal do Rio Vieira e o seu entorno, inseridos no município de Montes Claros (MG). A escolha da área para a pesquisa ocorreu devido aos aspectos abióticos presentes ainda são pouco conhecidos pela população local. Não há aproveitamento dos elementos que compõem a geodiversidade, os geológicos, os geomorfológicos, os espeleológicos, os solos, a hidrografia, como recurso educativo, turístico e interpretativo. Dessa maneira, para que não ocorra a perda dos elementos da geodiversidade, devido ao simples desconhecimento sobre sua distribuição espacial, conteúdo e importância. Verifica-se a necessidade da identificação desses elementos no sentido de se estabelecer ações de valorização da geodiversidade da área, sem, contudo, deixar de evidenciar a conexão com a biodiversidade da mesma.

Assim, este estudo tem como objetivo investigar as potencialidades da nascente do Rio Vieira e entorno, por meio do inventário dos elementos representativos da geodiversidade. A abordagem metodológica consistiu em fases concomitantes: levantamento bibliográfico, trabalhos de campo e elaboração de mapas.

Localização e acesso à região de estudo

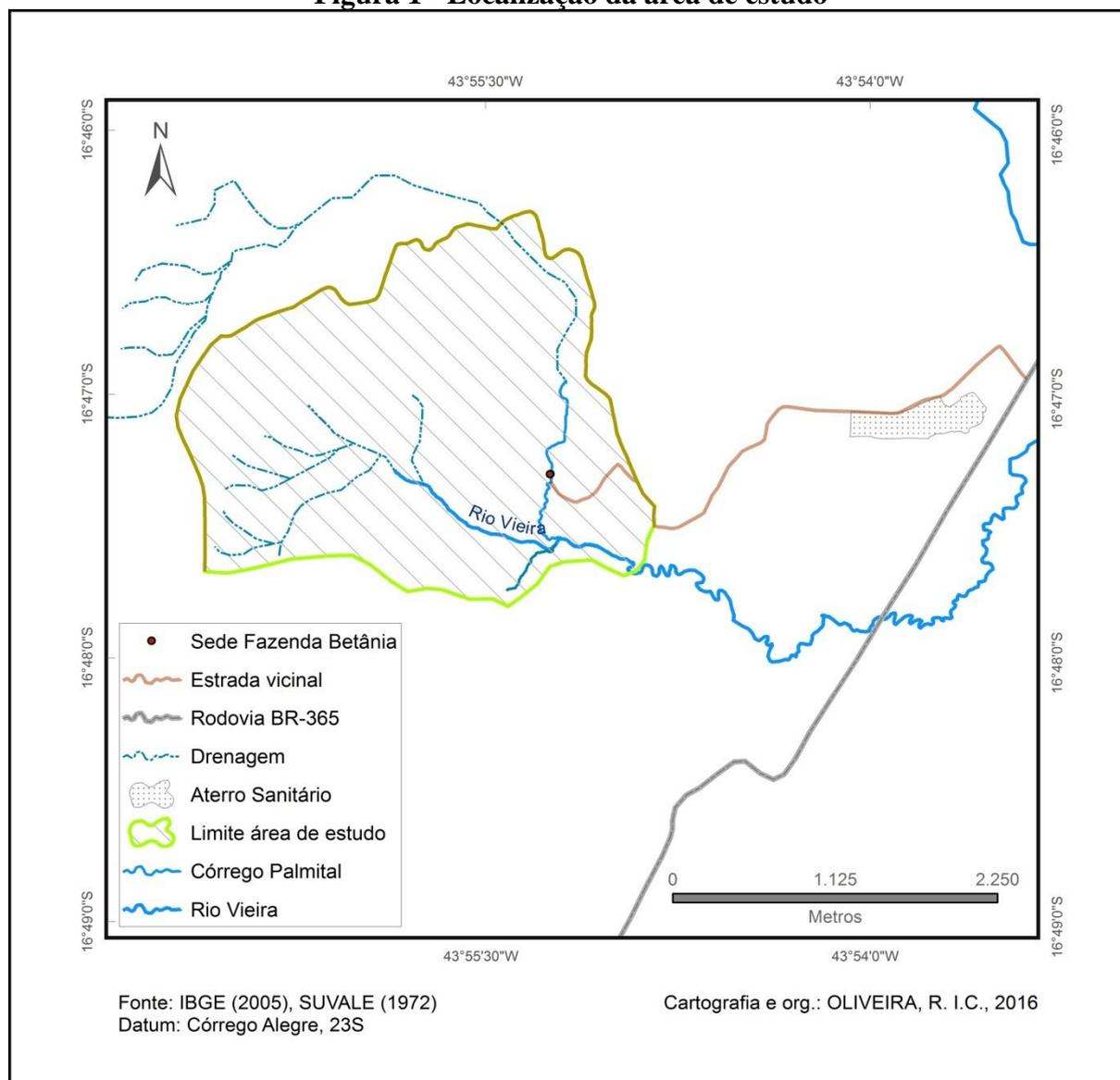
A bacia do Rio Vieira localiza-se entre as coordenadas geográficas 16°32'50" e 16°51'23" de latitude sul e 43°44'02" e 44°03'37" de longitude oeste. Integra a bacia do Rio Verde Grande, afluente da margem direita do Rio São Francisco. Totalmente inserida no município de Montes Claros, cobre uma área de aproximadamente 578 km². O Rio Vieira percorre cerca de doze quilômetros de área urbana na direção S-N e constitui a principal rede hidrográfica de Montes Claros, sendo fundamental para a drenagem da cidade.

Quanto à geologia, a região de estudo encontra-se inserida na porção Sul do Cráton São Francisco, que, na área de Montes Claros, é recoberto pela unidade neoproterozoica do Grupo Bambuí, parcialmente encoberto por sedimentos cretáceos pertencentes ao Grupo Urucua ou por cobertura detrítico-lateríticas, colúviais e aluviais. Na região, o Grupo Bambuí é representado pela Formação Lagoa do Jacaré com litologia principalmente carbonática, muito favorável para o desenvolvimento de sistemas cársticos. Tais sistemas, em sua maioria, possuem rochas carbonáticas cuja permeabilidade é

condicionada pelas aberturas provocadas por sistema de fraturas, juntas e diáclases. Essas rochas são mais solúveis e são facilmente dissolvidas pelas águas. Assim, a dissolução das rochas carbonáticas favorece a formação de cavernas e condutos, transformando a paisagem em um deslumbrante cenário, tanto na superfície quanto em profundidade.

A área da nascente principal do Rio Vieira e seu entrono (Figura 1) localiza-se próximo à Fazenda Betânia, a cerca de oito quilômetros da cidade de Montes Claros, e corresponde, aproximadamente, a 6,14 km². A principal via de acesso é a BR-365, no sentido de Pirapora. Aproximadamente a partir do km 1, percorrem-se sete km pela estrada vicinal até chegar à Fazenda Betânia.

Figura 1 - Localização da área de estudo



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C., 2016.

Potencial da nascente do Rio Vieira e entorno para a interpretação da geodiversidade

Os aspectos abióticos presentes na área de estudo são pouco conhecidos, além de não existir aproveitamento dos elementos que compõem a geodiversidade como recurso educativo, turístico e interpretativo. Aqui, apresentam-se as potencialidades da nascente do Rio Vieira e entorno, por meio do inventário de elementos representativos da geodiversidade. Utilizou-se a interpretação desses elementos como forma de promover a valorização e divulgação das Ciências da Terra, associadas ao geoturismo.

O inventário dos pontos de interesse normalmente é a primeira etapa para auxiliar a promoção da geoconservação de determinada área. De acordo com Lima (2008), deve ser feito um levantamento sistemático em toda a área, com o intuito de identificar e caracterizar os elementos da geodiversidade dignos de serem conservados. Neste trabalho, o inventário foi caracterizado considerando o nome do local, localização geográfica (incluindo coordenadas adquiridas com GPS), registro fotográfico e caracterização no campo. A descrição desses pontos de interesse foi elaborada com a finalidade de valorizar esses locais, de instigar o público a reconhecer o valor dos sítios de geodiversidade, além de fazer a divulgação dos locais inventariados.

Nesse trabalho, optou-se por utilizar o termo “sítios de geodiversidade” por ser de caráter local, de acordo com a proposta de Brilha (2016). Os sítios da geodiversidade compreendem a porção da geodiversidade que apresentam valor educativo e/ou turístico relevante e devem ser conservados.

Inventariação e características da nascente principal do Rio Vieira e entorno associadas ao geoturismo

A nascente principal do Rio Vieira e entorno correspondem a região representada pelos Planaltos Residuais do São Francisco e pela Depressão Periférica do São Francisco. A área é limitada pela Serra do Mel, conhecida regionalmente como Serra do Ibituruna, que abrange a porção sul e oeste da área urbana de Montes Claros. No percurso, em direção à nascente principal do Rio Vieira e entorno, pode-se identificar, no primeiro plano, paisagem correspondente às Superfícies de Aplainamento da Depressão Sanfranciscana e, ao fundo, trecho da Serra do Mel, pertencente ao Planalto Residual do São Francisco (Figura 2). Têm-se, também, encostas abruptas e paredões verticais carbonáticos correspondendo à porção da

Serra do Mel, encobertos pela vegetação (Figura 3).

Figura 2 - Trecho da Serra do Mel e Superfícies de Aplainamento



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Figura 3 - Paredões verticais de calcário



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

O Rio Vieira nasce no Planalto Residual do São Francisco, onde afloram rochas de origem sedimentar. São calcarenitos intercalados com os metassiltitos que se destacam no desenvolvimento do sistema cárstico. Na área de estudo existem feições cársticas, tanto do exocarste como do endocarste.

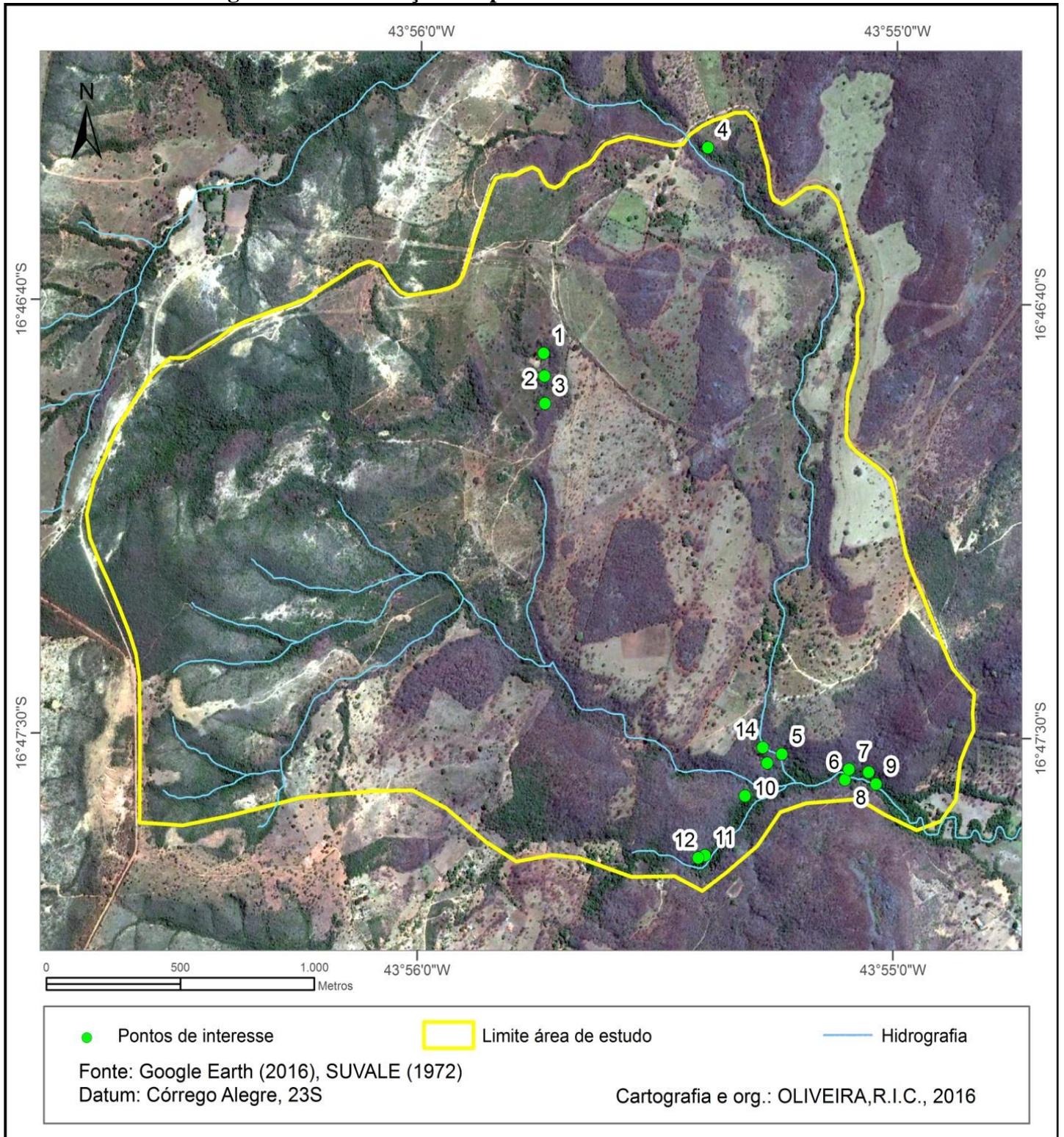
Na área de estudo os pontos de interesse totalizam 14 (Figura 4). Os de números 1, 2 e 3 são caracterizados por apresentar dolinas associadas a sumidouros e paredões. As dolinas dessa área encontram-se entre as cotas de 850 e 828 metros, a noroeste da nascente principal, e estão próximas a algumas nascentes já secas do Rio Vieira.

Essas dolinas estão correlacionadas à porção superior da Formação Lagoa do Jacaré, onde predominam calcarenitos de coloração cinza-escura, maciços, com intercalações milimétricas de metassiltitos também de coloração acinzentada. No fundo das dolinas dessa área, observam-se camadas de Nitossolo háplico, de textura (predominantemente) muito argilosa. Essas dolinas estão associadas aos fraturamentos NS e NW, conforme alinhamentos assinalados na figura 5. O acesso às dolinas ocorre por estrada vicinal. Posteriormente, percorre-se um caminho a pé. Todo o percurso é de aproximadamente cinco km, a partir do Portão da Fazenda Betânia.

O ponto de interesse 1 corresponde à Dolina 1. Localizada entre as coordenadas UTM 8144516 N e 614140 E é elíptica e relacionada aos fraturamentos das rochas. Verificou-se presença de material argiloso que favorece a retenção da água na dolina, mesmo depois de

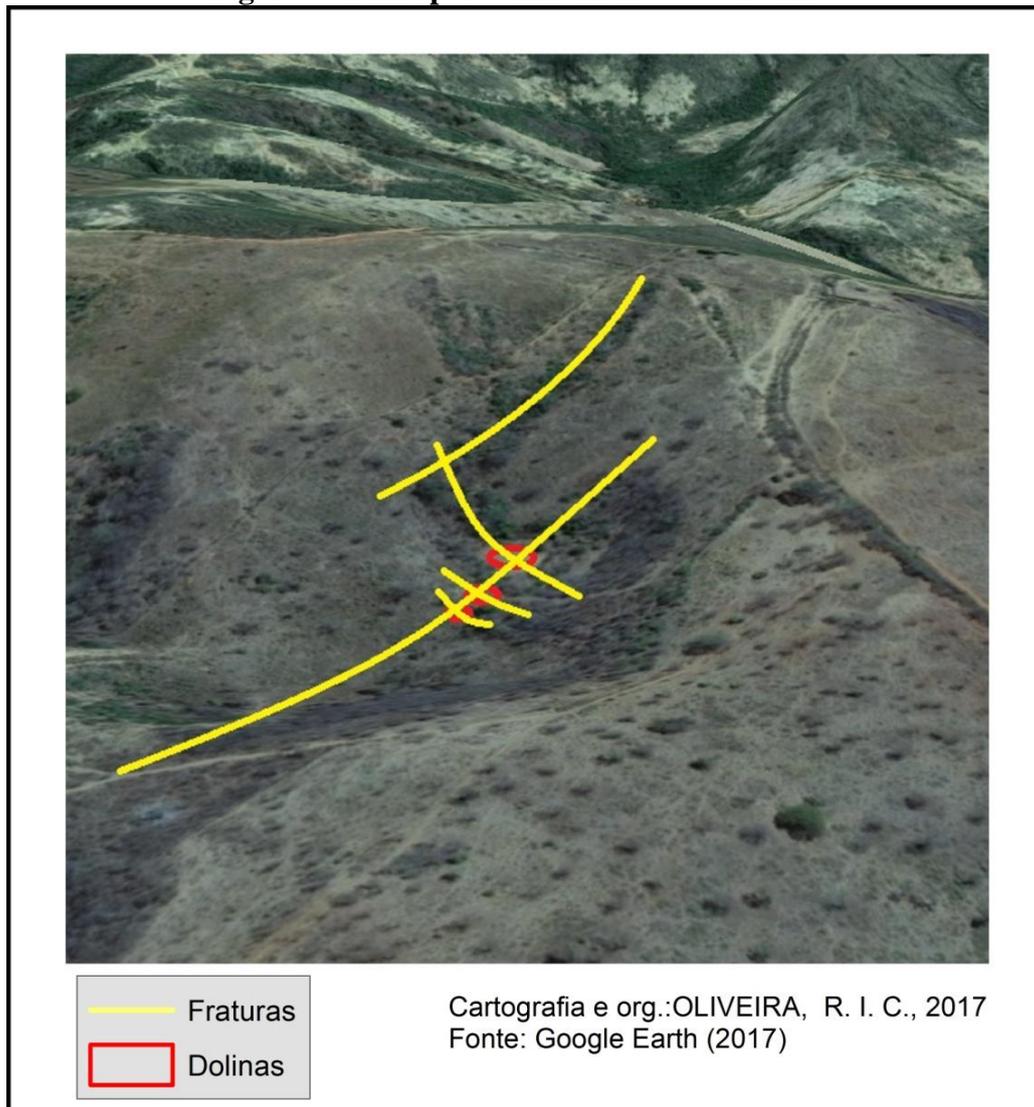
algum tempo após o período chuvoso (Figura 6).

Figura 4 – Visualização dos pontos de interesse da área de estudo



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C., 2016.

Figura 5- Principais alinhamentos das Dolinas



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Figura 6 - Dolina 1



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Localizado entre as coordenadas UTM 8144368 N e 614149 E encontra-se o ponto 2, representado pela Dolina 2. De forma elíptica alongada, apresenta vegetação de porte arbóreo e fundo mais inclinado com a presença de um sumidouro (Figura 7). O ponto 3 refere-se à Dolina 3, localizada entre as coordenadas UTM 8144102 N e 614140 E. Nessa dolina, identificou-se processo de infiltração e um sumidouro bem sedimentado, além de vários níveis que a caracterizam, talvez, como dolina de abatimento de solo. Nesse ponto de interesse, observa-se, ainda, paredão rochoso, que expõe rochas calcárias, caracterizada no levantamento pedológico como afloramento rochoso, com aproximadamente 30 metros de altura (Figuras 8 e 9).

Figura 7 – Dolina 2



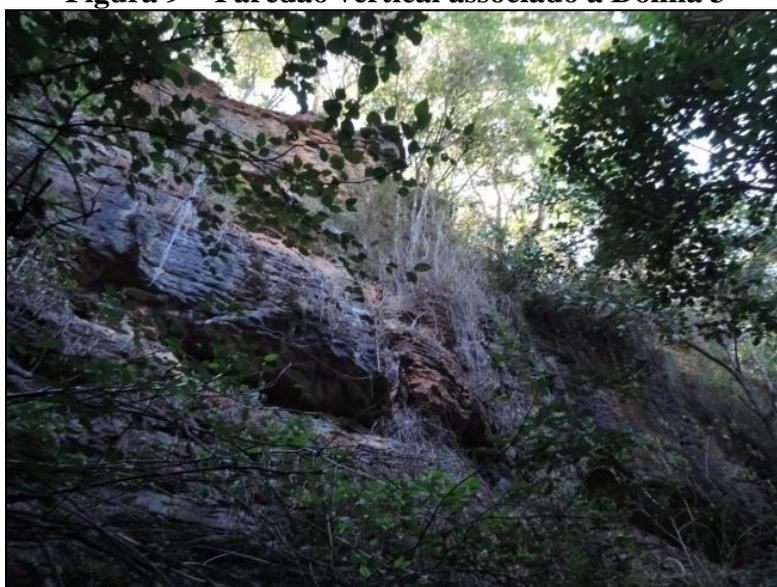
Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Figura 8 - Sumidouro associado a Dolina 3



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Figura 9 – Paredão vertical associado à Dolina 3



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016

O ponto de interesse número 4 corresponde à Lapa do Tião, entre as coordenadas UTM 8145245 N e 614753 E. O acesso é realizado por estrada vicinal e por um caminho de aproximadamente 200 metros a partir da estrada vicinal. O percurso total corresponde a 3,4 km, a partir do Portão da Fazenda Betânia. A Lapa do Tião é de fácil acesso para veículos no percurso pela estrada vicinal. A Lapa do Tião apresenta um desenvolvimento horizontal segundo a direção principal N40W, com alguns declives em seu interior. É possível observar que os salões internos foram moldados por feições de direção NW e NS. Essa condição evidencia o desenvolvimento dessa cavidade segundo a direção de estruturas secundárias da rocha calcária local, revelando um forte controle estrutural sobre o desenvolvimento dessa feição cárstica.

Na entrada, observa-se significativa quantidade de blocos abatidos dos mais diversos tamanhos e o teto encontra-se com altura média de aproximadamente seis a oito metros (Figura 10). As paredes da Lapa do Tião apresentam grandes quantidades de escorrimentos calcícticos e outros espeleotemas (Figura 11). Dentre os espeleotemas mais comuns, identificaram-se estalagmites, cortinas e represas de travertinos. Nas represas de travertinos observa-se a ocorrência de pérolas concrecionadas (Figuras 12 e 13). Além disso, ao longo do desenvolvimento da caverna, observa-se uma clarabóia com aproximadamente 1,5 metro de diâmetro, após cerca de 15 metros da entrada. No final da galeria principal, 30 metros após a entrada, é possível visualizar, a partir do teto, um grande escorrimento calcíctico e estreitamento da cavidade com rebaixamento do piso.

Figura 10- Blocos abatidos na entrada da Lapa do Tião



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Figura 11-Escorrimento calcíctico



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

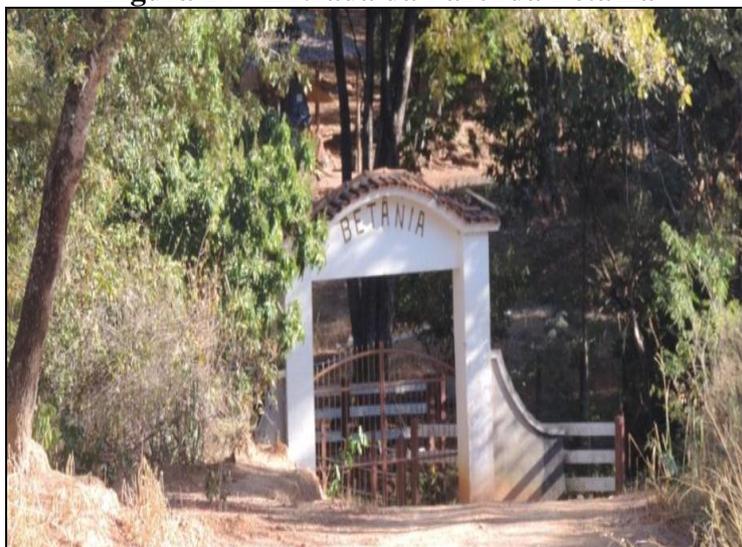
Figura 12 - Represas de travertinos com Pérolas

Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Figura 13 -Destaque das Pérolas nas represas de travertinos

Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Os pontos de interesse de 5 a 14 correspondem a pontos encontrados nas trilhas próximas à Fazenda Betânia (Figura 14). As trilhas existentes na Fazenda Betânia são utilizadas por indivíduos que nem sempre têm a devida autorização das religiosas da Congregação das Irmãs do Sagrado Coração de Maria. A sede da fazenda é utilizada para atividades escolares dos estudantes do Colégio Berllar Imaculada Conceição, também de propriedade da Congregação.

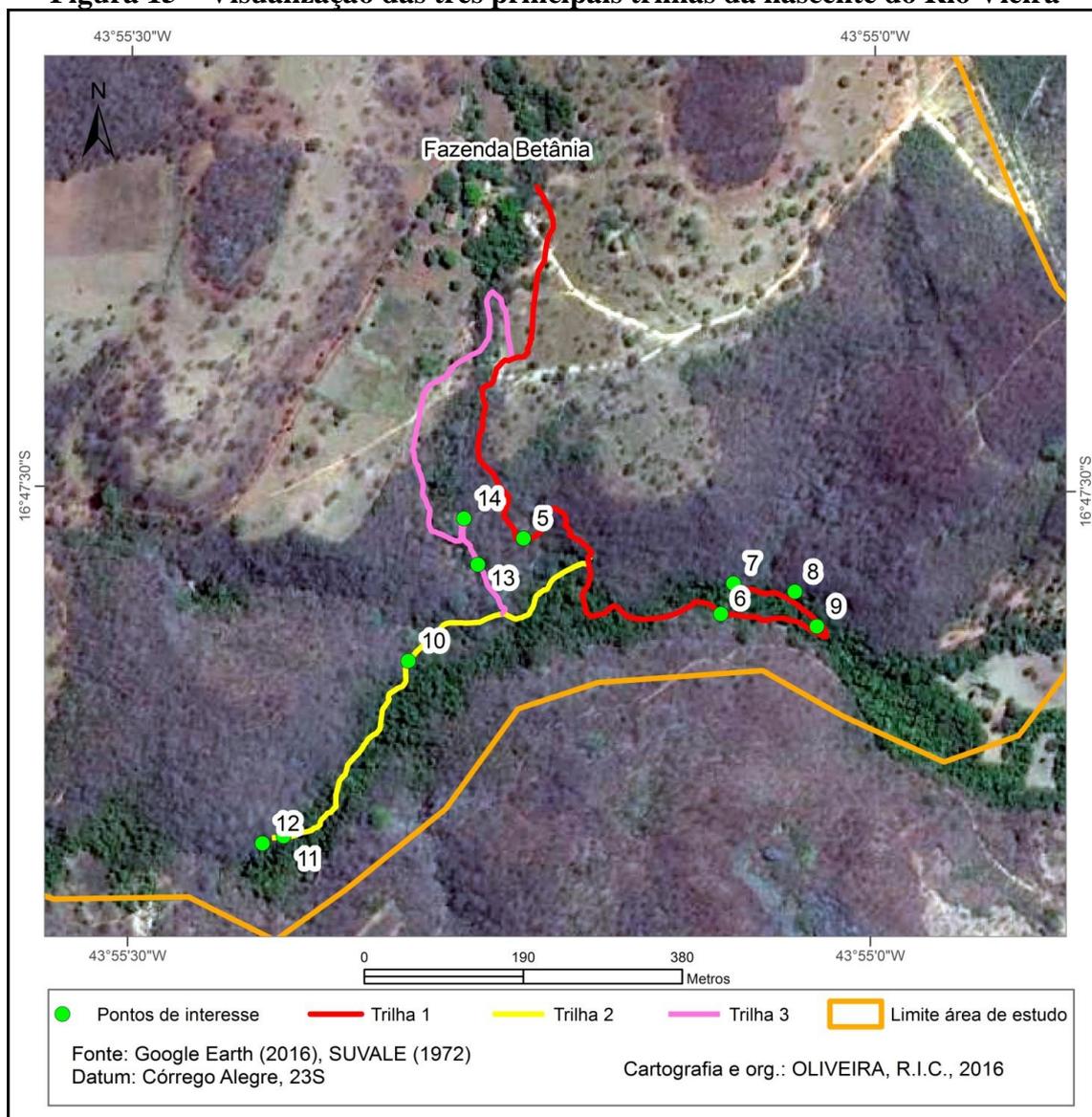
Figura 14 - Entrada da Fazenda Betânia

Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

A Figura 15 evidencia as três principais trilhas da nascente do Rio Vieira, nomeadas, nesta pesquisa, como Cachoeira de Tufa Calcária no Rio Vieira (Trilha 1); Nascente principal do Rio Vieira (Trilha 2); e Grande Cachoeira de Tufa Calcária no Córrego

Palmital (Trilha 3). Essas trilhas iniciam-se no portão de entrada da Fazenda Betânia, entre as coordenadas UTM 8143520 N e 615045E.

Figura 15 – Visualização das três principais trilhas da nascente do Rio Vieira



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C., 2016.

Trilha 1 - Cachoeira de Tufa Calcária no Rio Vieira e considerações sobre questões ambientais

A trilha 1 apresenta 1.256 metros até a Cachoeira de Tufa Calcária no Rio Vieira. Nessa trilha encontram-se os pontos de interesse de número 5 (Calcário dobrado), 6 (Lapiás), 7 (Fratura), 8 (Cachoeira de Tufa Calcária no Rio Vieira/Barragem) e 9 (Perfil de solo).

Ao fazer o percurso dessa trilha, observam-se alguns problemas ambientais que

reforçam a necessidade de intervenção no intuito de solucionar ou, pelo menos, minimizá-los. No início da trilha existe um declive acentuado, onde é possível observar o surgimento de sulcos erosivos que avançam devido à declividade do terreno e, principalmente, em decorrência da prática de motociclismo do tipo “enduro” (Figuras 16 e 17), atividade bastante comum na região.

Figura 16 - Moto na trilha



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Figura 17- Marca dos pneus das motos

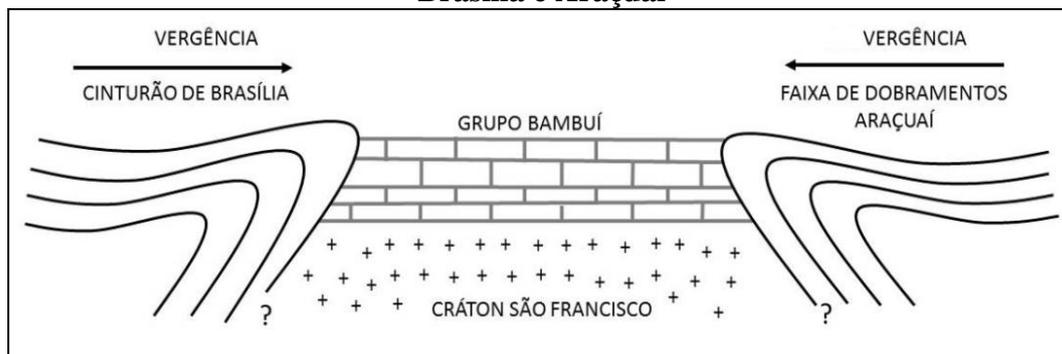


Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

A prática de enduro tem provocado alargamento acelerado das trilhas, degradação da vegetação, compactação do solo e, também, aumento da carga de suspensão nos cursos d'água, favorecendo o assoreamento. Verifica-se grande impacto visual, além da poluição sonora e do ar, durante o tráfego dos motociclistas praticantes do esporte. Essa prática afasta animais e visitantes que buscam tranquilidade, além de propiciar riscos de acidentes envolvendo visitantes devido à alta velocidade das motos.

Em relação aos pontos de interesse da Trilha 1, o ponto 5 refere-se ao afloramento de calcário dobrado localizado ente as coordenadas UTM 8143096 N e 615029 E. O afloramento de calcário dobrado evidencia os esforços compressivos, provavelmente relacionados ao ciclo Brasileiro. O compartimento central do Cráton do São Francisco, onde se encontram as unidades proterozoicas não sofreram deformações significativas. Entretanto, as deformações geoestruturais, observadas na cobertura brasileira sobre o Cráton, são reflexos dos dobramentos que ocorreram nas faixas marginais. Assim, rochas do Grupo Bambuí foram submetidas a esforços tectônicos provenientes das faixas de dobramentos. A faixa Araçuaí provocou esforços que agiram segundo uma direção geral de aproximadamente N50 a 60W e, a faixa Brasília, segundo direção N30 a 40E (Figura 18).

Figura 18 - Esforço compressivo sobre o Grupo Bambuí, pelas faixas de dobramento Brasília e Araçuaí



Fonte: Adaptado de Silva, 2002, p.25.

Nesse ponto é possível identificar calcário (calcarenito) em camadas com intercalações milimétricas de metassiltito, rocha de maior competência que, em regime dúctil e sob ação de esforços compressivos, curvaram as camadas originalmente sub-horizontais aproveitando-se da plasticidade das lâminas metassiltitos a elas intercaladas. Assim sendo, formaram uma dobra assimétrica, sinforme, de pequeno porte, cujo plano axial se apresenta inclinado (Figura 19). Seus flancos mostram uma ligeira assimetria em relação ao plano axial, apresentando uma abertura suave, onde o flanco esquerdo apresenta inclinação maior que o observado no flanco direito. Os esforços compressivos que originaram essa estrutura dobrada têm direção perpendicular ao plano axial dessa dobra, atuando em direções contrárias a esse plano.

Figura 19- Dobramento em afloramento carbonático



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C., 2016.

O ponto de interesse 6 diz respeito aos lapiás, que podem apresentar formas lineares controladas por fraturas, formas lineares de controle hidrodinâmico e formas poligenéticas. Em campo, observou-se calcário lapiezado com diáclase nas seguintes N38W e

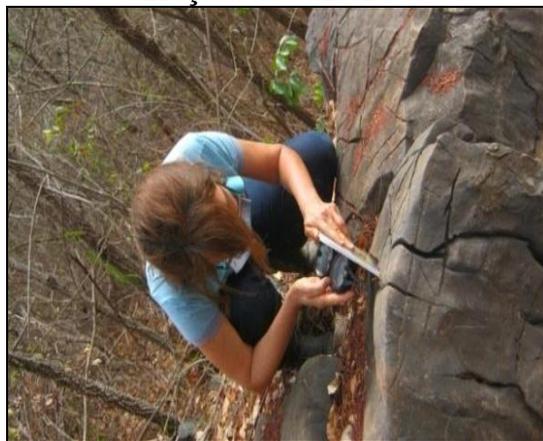
N63E. Os lapieás encontrados na área de estudo podem ser classificados, em sua maioria, como formas lineares controladas por fraturas (Figuras 20 e 21).

Figura 20 - Afloramento de calcário lapiezado com diáclases



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Figura 21- Processo de medição das direções das diáclases



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

O ponto de interesse 7 corresponde às fraturas que estão localizadas entre as coordenadas UTM 8143042 N e 615280 E. Há uma íntima relação entre as fraturas e os processos de carstificação. Na área em estudo, verificam-se calcários com planos de fraturas bem desenvolvidos, cujas medidas indicam direções predominantemente de N68E/60NW, N23W/50NE e N28W/45NE (Figuras 22 e 23). As fraturas constituem base para estudos de desenvolvimento das feições cársticas, uma vez que favorecem a percolação das águas meteóricas.

Figura 22 - Aspecto geral de algumas das fraturas encontradas na “Trilha 1”



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Figura 23 - Processo de medição das fraturas na “Trilha 1 – Cachoeira no Rio Vieira”



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

O ponto de interesse 8 refere-se à Cachoeira de Tufa Calcária no Rio Vieira localizada entre as coordenadas UTM 8143035N e 615329E. Essas tufas calcárias são depósitos carbonáticos que formam “cachoeiras” e “barragens” ao longo do Rio Vieira, pois, nesse local, há uma grande circulação de água saturada em bicarbonatos, próprias do ambiente fluvial autóctone. As cachoeiras e barragens são estruturadas em camadas, portanto, em constante processo de formação. Possuem forma conchoidal e perfil convexo. Normalmente, as águas do Rio Vieira apresentam-se cristalinas, devido à baixa concentração de argilas. Verifica-se, também, grande quantidade de matéria orgânica (Figura 24).

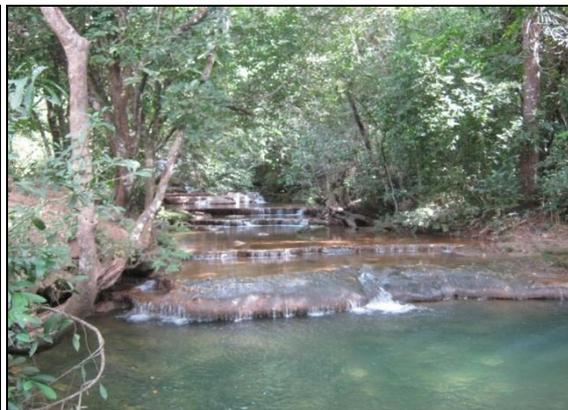
A Figura 25 mostra barragens e piscinas naturais de águas cristalinas de grande beleza cênica. Devido ao valor cênico desse ponto e ao microclima ameno em comparação com as áreas do entorno, muitos visitantes procuram o local. Contudo, percebe-se que o turismo que ocorre na área não é sustentável, muito menos “ecológico”. No local, é possível identificar troncos de árvores que foram utilizados como lenha para acender fogueiras. Além disso, a falta de sensibilidade ecológica dos visitantes é evidenciada pela significativa quantidade de resíduos deixados na área (sacolas e garrafas plásticas, latas de refrigerantes e cerveja, pontas de cigarro etc.).

Figura 24 - Cachoeira de Tufa Calcária no Rio Vieira



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

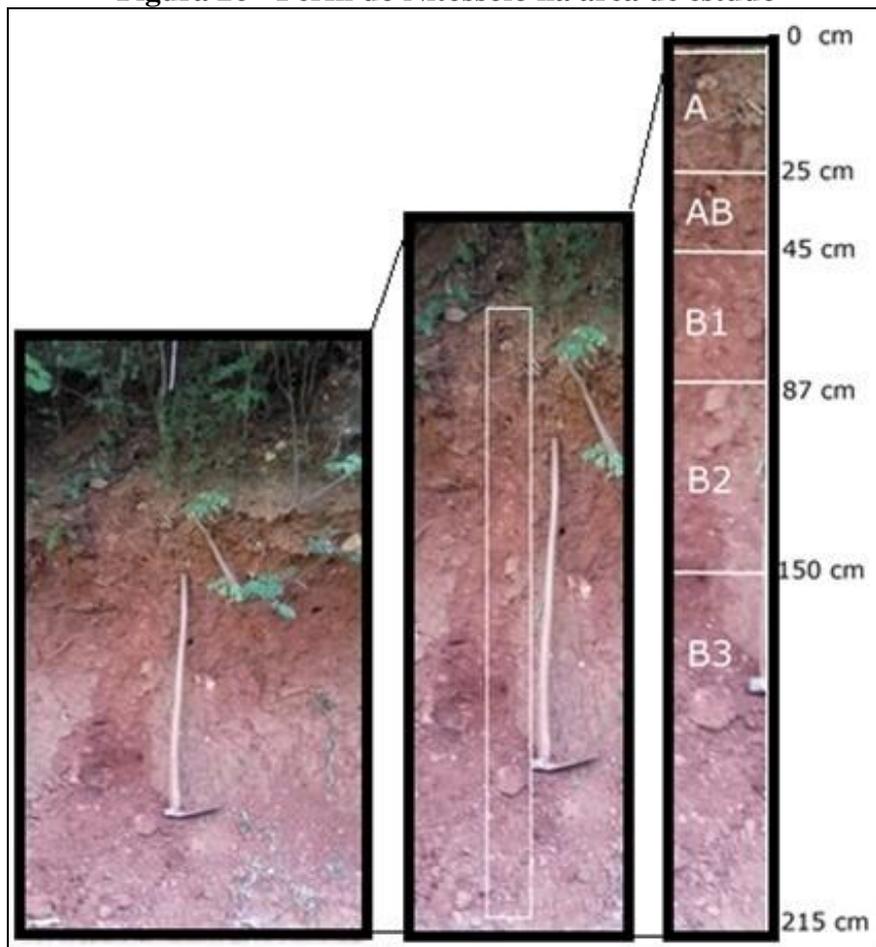
Figura 25 - Represas de tufas e piscinas naturais no Rio Vieira



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

O ponto de interesse 9, Perfil do solo, localiza-se entre as coordenadas UTM 8142990N e 615380E (Figura 26). Esse ponto corresponde à descrição dos horizontes do perfil do Nitossolo háplico que se encontra em local de relevo suave ondulado, mediantemente drenado, pedregoso e com cobertura vegetal arbóreo-arbustiva, associada às coberturas superficiais detríticas.

Figura 26 - Perfil do Nitossolo na área de estudo



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Trilha 2 - Nascente principal do Rio Vieira

A partir do portão da Fazenda Betânia tem-se a trilha para a nascente principal do Rio Vieira, cuja extensão é de 1.248 metros. No trajeto, identificaram-se os pontos de interesse: cavidade 1 (ponto 10), nascente principal do Rio Vieira (ponto 11) e cavidade 2 (ponto 12).

A entrada da Cavidade 1 (Figuras 27 e 28) se localiza entre as coordenadas UTM 8142981N e 614926 E. Os calcários dessa cavidade apresentam-se em estratos paralelos, de cor cinza, bem estratificados, com litotipo correlacionado à Formação Lagoa do Jacaré, geralmente separados por pequenas superfícies onduladas, com espessura média de 10 a 20 cm. Ao lado dessa cavidade, observa-se um afloramento de calcário dobrado. O desenvolvimento horizontal dessa cavidade ocorreu a partir da dissolução da rocha carbonática, facilitada pela percolação de águas meteóricas percolantes por meio das fraturas.

Figura 27 - Aspecto geral de um maciço carbonático com a pequena “Cavidade 1”



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Figura 28- Escorrimento calcítico



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Localizada a cerca de 150 metros da Cavidade 1, identificou-se um outra pequena cavidade natural subterrânea, localizada entre as coordenadas UTM 8142889N e 614861E. Basicamente apresenta estratos paralelos, de cor cinza, bem estratificados, semelhantes à Cavidade 1 e apresenta Mata Ciliar bem preservada. Aproximadamente a 30 metros dessa caverna encontra-se um paredão calcário de difícil acesso, local onde se pode observar a sub-horizontalidade do pacote carbonático local com calcário estratificado (estratos variando de 10 a 20 cm), intercalados por lâminas de material metassiltito.

O ponto de interesse 11 refere-se a uma das principais nascentes do Rio Vieira. Encontra-se entre as coordenadas UTM 8142737N e 614742E, e ocorre numa surgência cárstica controlada por fratura, representando, atualmente, o principal responsável pela perenização do rio nessa faixa estudada. O local apresenta gradiente hidráulico de moderado a alto, em zona de vale encaixado, com densa vegetação representada pela Mata Ciliar (Figura 29).

A Cavidade 2, ponto de interesse 12 (Figura 30), está localizada entre as coordenadas UTM 8142730N e 614720E, a cerca de 30 metros da nascente principal do Rio Vieira. As paredes da Cavidade 2 apresentam grande quantidade de escorrimentos calcíticos, presença de estalactites e grande quantidade de blocos abatidos. O acesso é difícil pois está em um local mais íngreme e com quantidade significativa de blocos soltos, que atrapalham o percurso.

Figura 29 - Nascente principal do Rio Vieira



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

A Caverna 2, ponto de interesse 12 (Figura 30), está localizada entre as coordenadas UTM 8142730N e 614720E, a cerca de 30 metros da nascente principal do Rio Vieira. As paredes da Caverna 2 apresentam grande quantidade de escorrimentos calcínicos, presença de estalactites e grande quantidade de blocos abatidos. O acesso é difícil pois está em um local mais íngreme e com quantidade significativa de blocos soltos, que atrapalham o percurso.

Figura 30 - Caverna 2



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Trilha 3 - Grande Cachoeira de Tufa Calcária no Córrego Palmital

A trilha 3 apresenta extensão de 532 metros (no trajeto mais curto) e cerca de 1.000 metros no trajeto mais longo. No trajeto mais longo, o visitante passará pelo

cruzamento do Rio Vieira com o Córrego Palmital (Figura 31). Para chegar à Grande Cachoeira de Tufa Calcária no Córrego Palmital, deve-se seguir à direita, em linha reta. No decorrer do percurso é possível identificar afloramento rochoso de calcário, com presença de cavidade natural subterrânea, a Lapa Betânia. Para se fazer o percurso dessa trilha é necessário maior esforço físico devido à declividade do terreno.

Figura 31 - Encontro Rio Vieira com o Córrego Palmital



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

O Córrego Palmital é um afluente da margem esquerda do Rio Vieira e apresenta, em parte do ano, quantidade razoável de água. Entretanto, devido à irregularidade pluviométrica no Norte de Minas ou ao movimento sazonal das águas do carste ocorre variação no volume d'água fornecido por esse tributário, inclusive chegando a secar, conforme observado na figura 32. Conseqüentemente, tal comportamento irá repercutir na vazão natural do Rio Vieira no decorrer de parte dos meses do ano.

Deve-se considerar o comportamento natural do carste, que permite a infiltração de água superficial para o subterrâneo mostrando-se, nesse contexto, como um agente condutor, armazenador e regulador do nível hídrico dos rios locais e regionais. Com a utilização descontrolada da água subterrânea ao se bombear água dos aquíferos é possível que ocorra a redução ou mesmo seu desaparecimento na superfície. Assim, a ação antrópica pode contribuir para o agravamento desse problema, notadamente por meio da constante destruição da vegetação natural e queimadas, ações observadas na área de estudo.

Figura 32 - Porção seca do córrego Palmital que pode estar ligado ao movimento sazonal das águas do carste



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

O ponto de interesse 13, a Lapa Betânia, localiza-se entre as coordenadas UTM 8143066 N e 6149970 E, a 230 metros do encontro do Rio Vieira com o Córrego Palmital (Figura 33). A Lapa é uma cavidade predominantemente linear, com seções retangulares e irregulares. É ornamentada por colunas, estalagmites, estalactites, travertinos e escorrimentos (Figuras 34, 35 e 36).

Figura 33 - Entrada parcialmente escondida pela vegetação da Lapa Betânia



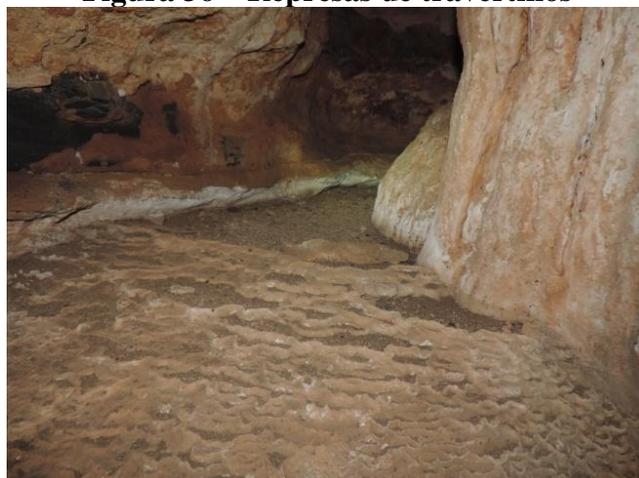
Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Figura 34 – Escorrimento calcítico e Estalactites

Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Figura 35 – Estalagmites e Estalactites

Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

Figura 36 – Represas de travertinos

Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

O ponto de interesse 14, a Grande Cachoeira de Tufa Calcária no Córrego Palmital, localiza-se entre as coordenadas UTM 8143120N e 614958E, distante a 56 metros da Lapa Betânia. Essa Cachoeira de Tufa Calcária apresenta aproximadamente 25 metros de altura e, principalmente no período chuvoso, há acúmulo de água na piscina natural, ao contrário do que ocorre na estação seca (Figura 37). É possível deposição contínua do material, sendo as camadas orientadas de forma conchoidal, porém mais verticalizada do que a Cachoeira de Tufa Calcária no Rio Vieira. Devido à declividade, o local torna-se mais susceptível à erosão. Provavelmente, o depósito esteja condicionado a uma solubilidade maior das rochas carbonáticas presentes à montante dessa área. O calcário, facilmente dissolvido e carreado pela drenagem local, encontra sobre a superfície côncava dessa feição cárstica uma condição ideal para precipitar excesso de carbonato de cálcio diluído na água percolante, favorecendo a continuidade do processo e evolução constante e ativa dessa feição.

Figura 37 - Aspectos gerais da “Grande Cachoeira de Tufa Calcária”.



Autoria: OLIVEIRA, R.I.C, 2016.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que a interpretação e a compreensão da paisagem cárstica varia conforme o observador, o presente artigo aborda as questões relacionadas à área da nascente do Rio Vieira e entorno, considerada privilegiada em relação aos elementos que compõem a geodiversidade.

Como forma de se alcançar o objetivo proposto, procedeu-se à identificação dos elementos que compõem a geodiversidade como atrativos turísticos na nascente do Rio Vieira e seu entorno. Na área estudada, destacam-se depósitos de tufas calcárias ativas, formando cachoeiras e barragens ao longo do rio principal (Rio Vieira) e seu afluente (Córrego Palmital). Essas feições possuem grande relevância científica e beleza cênica.

O ambiente em estudo remete ao papel do interpretador ambiental, que, ao analisar a geodiversidade, pode incentivar os visitantes para o conhecimento do funcionamento do meio físico, numa perspectiva de evolução dinâmica e histórica da natureza no decorrer do tempo geológico, além de auxiliar em uma sensibilização social que sirva para a proteção da geodiversidade local.

Com os resultados da pesquisa, conclui-se que existe potencial da nascente do Rio Vieira e entorno para a interpretação da geodiversidade. Foram identificados 14 pontos de

interesse com elementos da geodiversidade. Nos trabalhos de campo, observou-se que não há estratégias educativas direcionadas para esta temática que possibilitem a compreensão dos elementos que compõem a geodiversidade por parte dos visitantes.

O acesso desses visitantes está, na maioria das vezes, relacionado ao prazer do contato com o meio natural, seja ele mediante caminhada, prática de motociclismo do tipo “enduro” ou, ainda, para a trilha de *mountain biking*.

O conhecimento dos elementos da geodiversidade é de grande relevância para os cidadãos e poderá auxiliá-los na tomada de decisões e numa melhor compreensão sobre a dinâmica natural. A geodiversidade, com sua variedade de natureza abiótica, que é suporte para a vida na Terra, também possui um valor científico e educativo inegável, quer seja em atividades educativas formais ou não formais. Possibilitar a conscientização da sociedade para esses assuntos, com certeza será importante na criação de um futuro mais sustentável. Espera-se que este estudo contribua fornecendo subsídios para que mais pesquisas sejam realizadas na área, que uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), ou outra forma de proteção, possa ocorrer no local.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1999b.

BRILHA, J. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, 2016. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/32896>> Acesso em: 20 mai. 2016.

BRILHA, J. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage, 2005.190 p. Disponível em: <http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb_livro.pdf > Acesso em: 13 mai. 2016.

GRAY, M. Geodiversity and Geoconservation: what, why, and how? **Geodiversity & Geoconservation**, p. 4-12, 2005. Disponível em: <<http://www.georgewright.org/223gray.pdf>>. Acesso em: 6 mai.2016

KOZLOWSKI, S. **The concept and scope of geodiversity**.Przeglad Geologiczny, V. 52, N. 8/2, 2004. p. 833-837. Disponível em: <http://www.pgi.gov.pl/images/stories/przeglad/pdf/pg_2004_08_2_22a.pdf>. Acesso em: 9 mai. 2016.

LIMA, F.F. **Proposta Metodológica para a Inventariação do Patrimônio Geológico**

OLIVEIRA, R. I. C.

Potencial da nascente do Rio Vieira e entorno: uma interpretação da geodiversidade

Brasileiro. 2008.90f. Dissertação (Mestrado). Universidade do Minho. Braga, Portugal. 2008. Disponível em <http://www.dct.uminho.pt/mest/pgg/docs/tese_lima.pdf> Acesso em: 17 set. 2016.

OLIVEIRA, R. I. C. **Potencial da nascente do Rio Vieira e entorno para a interpretação da geodiversidade em Montes Claros, Minas Gerais.** 2016.139f. Tese (Doutorado em Geografia). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Belo Horizonte, 2016.

RUSCHMANN, D.V. M. **Turismo no Brasil:** análise e tendências. Barueri: Manole, 2002.

SILVA, A. B. **Hidrogeologia de Meios Cársticos.** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.

Autora

Rachel Inêz Castro de Oliveira – Possui Graduação em Engenharia Geológica pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP); Mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e Doutorado em Tratamento da Informação Espacial pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas). Atualmente é Professora na Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Departamento de Geociências.

Artigo recebido em: 24 de julho de 2017.

Artigo aceito em: 13 de novembro de 2017.