

INVENTÁRIO E QUANTIFICAÇÃO DA POTENCIALIDADE EDUCATIVA DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO DA SERRA DOS TAPUIAS, RIACHÃO DAS NEVES (BA)

Suedio Alves Meira

Mestrando em Geografia - Universidade Estadual do Ceará

suediomeira@gmail.com

Gisele Barbosa dos Santos

Doutoranda em Evolução Crustal e Recursos Naturais - Departamento de Geologia - UFOP
Prof.^a do Centro das Humanidades/Curso de Geografia – Universidade Federal do Oeste da Bahia

gisele.barbosa@ufob.edu.br

Recebido em: 16/03/2015; Aceito para publicação em: 03/02/2016

RESUMO

O crescimento de estudos relacionados à Geodiversidade e Patrimônio Geológico vem sendo amplamente discutidos e divulgados no âmbito das Ciências da Terra, nas últimas três décadas. Desenvolveu-se neste estudo a inventariação e avaliação do valor educativo do patrimônio geológico na Serra dos Tapuias, Riachão das Neves, oeste do estado da Bahia. Teve por finalidade iniciar pesquisas com esta temática na região, ainda pouco explorada e divulgada no cenário nacional, servindo como ferramenta para uma preservação ambiental sistêmica. Realizou-se levantamento bibliográfico sobre temas abordados e das características fisiográficas da área, seguido de trabalhos de campo para a descrição da paisagem orientada por fichas de caracterização, a partir daí foram inventariados, avaliados e quantificados cinco geossítios, atestando a geodiversidade local. A potencialidade educativa dos geossítios apresentou grande amplitude, variando entre 1,94 a 3,13. Assim como a vulnerabilidade que variou entre 1,40 a 3,15. Isso indica que, os geossítios da Serra dos Tapuias devem ser explorados como um conjunto, pois unidos remetem a diversos temas da geologia e geomorfologia regional. Portanto, a Serra dos Tapuias pode ser considerada uma área síntese e passível de ações que divulguem conceitos relativos às Ciências da Terra.

Palavras-chave: Patrimônio Geológico; Geodiversidade; Ciências da Terra.

GEOHERITAGE INVENTORY AND QUANTIFICATION AT SERRA DOS TAPUIAS, RIACHÃO DAS NEVES (BA)

ABSTRACT

The increase of studies related to Geodiversity and Geoheritage has been widely discussed and divulged within the Earth Sciences in the last three decades. In this study, it was developed the inventory and evaluation of the geoheritage educational value at Serra dos Tapuias, located in Riachão das Neves, west region of Bahia state. This inventory aimed to begin the researches with this subject in the region, still underexplored and under divulged on the national scene, and that serves as a tool to a systemic environmental conservation. The methodological procedures were based, firstly in the literature available, and secondly fieldworks to survey and describe the landscape driven by characterization sheets and, thenceforth were inventoried, evaluated and quantified five geosites, reassuring the geodiversity at the local. The geosites educational potential presented wide variation, between 1,94 and 3,13. Vulnerability also varied largely, presented values between 1.40 and 3.15. It indicates that Serra das Tapuias geosites must be explored as a set, since when united they refer to many geology and regional geomorphology themes. Thus, Serra das Tapuias may be considered a synthesis area and subjected to actions that divulge relative concepts to the Earth Sciences.

Keywords: Geoheritage; Geodiversity; Earth Sciences.

INTRODUÇÃO

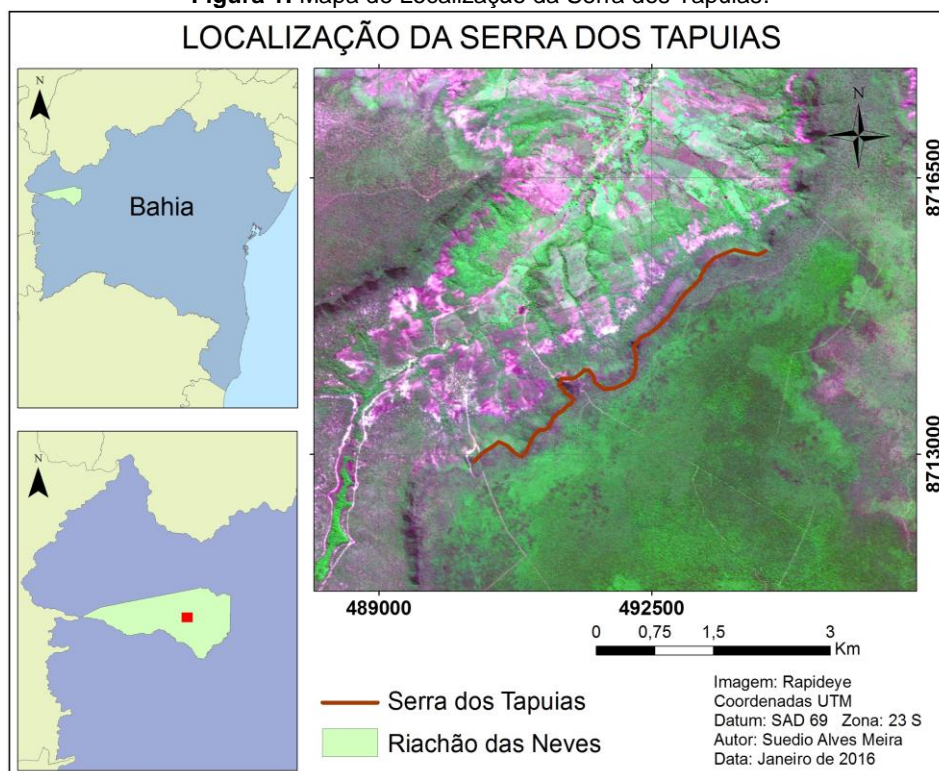
A interpretação da natureza deve ser concebida de forma sistêmica, relacionando os mais diversos elementos que a compõe, sejam eles de natureza biótica ou abiótica. Bem como o entendimento da natureza, as ações em prol de sua conservação devem contemplar os diferentes aspectos. Porém, o que é visto hoje é a primazia de estudos e medidas de proteção relacionadas aos elementos bióticos da paisagem.

Os conceitos relativos à temática da Geodiversidade e Patrimônio Geológico passaram a ser discutidos somente a partir do início da década de 1990, em meio ao crescimento de correntes ambientalistas debatidas em eventos como a Convenção da Biodiversidade, realizado na cidade do Rio de Janeiro em 1992 (CAÑADAS e FLAÑO, 2007; BORBA, 2011). Diante disso, configura-se como um ramo recente das Ciências da Terra, sendo válido ressaltar o grande atraso de sua instituição já que desde 1972 a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), através da Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural expos na definição de patrimônio natural que o mesmo era formado também pela diversidade de formações geológicas e fisiográficas, as quais constituem habitat de espécies animais e vegetais ameaçados, com valor universal excepcional do ponto de vista da ciência ou para conservação.

Apesar de apresentar estudos recentes a temática conta com um bojo conceitual e teórico relativamente desenvolvido, sendo uma área passível de expansão já que muitos espaços não apresentam estudos aprofundados, principalmente quando se é pensado em contexto nacional.

O presente trabalho se insere no contexto dessa nova temática ao propor o inventário e avaliação de geossítios, segundo o caráter educativo, na Serra dos Tapuias, localizada na zona rural do município de Riachão das Neves – região Oeste da Bahia (Figura 1). A área de estudo não apresentava, antes da realização do presente trabalho, estudos voltados para a geodiversidade e/ou patrimônio geológico, sendo insuficiente até o arcabouço teórico referente a geologia regional. Diante disso o trabalho partiu de um levantamento de elementos da geodiversidade aflorante para, posteriormente, inventariar quais os locais de interesse geológico (geossítios) de acordo o valor educativo.

Figura 1: Mapa de Localização da Serra dos Tapuias.



Fonte: Autoria Própria.

Estudos relativos à geodiversidade e patrimônio geológico são de suma importância no contexto atual já que diante da problemática ambiental que tem se instaurado, em especial após a segunda metade do século XX, novas formas de abordar a natureza tornam-se necessárias, principalmente aquelas que buscam a integração dos elementos bióticos e abióticos da paisagem, contribuindo assim para a instituição de uma consciência ambiental completa. Ao tratar das potencialidades educativas do patrimônio geológico da Serra dos Tapuias o presente estudo demonstra como as feições geológico-geomorfológicas presentes são relevantes para contar a história evolutiva da Terra, salientando um tipo de valor presente na geodiversidade que em muitos momentos não é perceptível ao grande público, o qual está habituado apenas a atribuir valor econômico aos elementos da geodiversidade no seu cotidiano.

REFERENCIAL TEÓRICO

ABORDAGENS SOBRE GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOLÓGICO

Um erro comum em estudos relativos à geodiversidade e ao patrimônio geológico é a utilização dos termos como sinônimos, no entanto, cada um apresenta conceituação própria, bem como diferentes metodologias para o seu estudo. A Geodiversidade foi definida pela *Royal Society for Nature Conservation* do Reino Unido como a “variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são suporte para a vida na terra” (BRILHA, 2005, p. 17).

No conceito postulado por Nieto (2001) as ações antrópicas são abordadas como uma atividade desenvolvida sobre a geodiversidade, não como um fenômeno ou processo ativo que acaba por gerar novos elementos. Segundo o autor “o número e variedade de estruturas sedimentares, tectônicas, materiais geológicos [...], que constituem o substrato de uma região, na qual se assenta as atividades orgânicas, incluindo a antrópica” (NIETO, 2001, p. 7, tradução nossa).

Alguns conceitos de Geodiversidade são mais abrangentes do que os apresentados anteriormente, como o defendido por Cañadas e Flaño (2007) que engloba todos os componentes do meio físico, como a hidrografia, e os sistemas gerados não só pelos processos endógenos e exógenos, mas também os oriundos de ações antrópicas. Segundo os autores o homem deixa de ser um mero utilizador da geodiversidade e passa a ser agente criador de novos elementos.

Inserir a ação antrópica como agente formador de geodiversidade é uma discussão nova no estudo da temática. Alguns pesquisadores não o consideram, porém é inegável a capacidade que o homem tem de modificar elementos na paisagem, principalmente no que tange a aspectos geomorfológicos. Como exemplo na mudança de aspectos geomorfológicos causados pelo homem em âmbito local é possível pontuar as elevações causadas pelo acúmulo de rejeitos proveniente de atividades mineradoras, a própria mineração que muda morfologia de extensas áreas através da implosão das vertentes, a retificação ou canalização de cursos fluviais, corte de talude para a instituição de obras da construção civil, entre outros.

Como observado nos conceitos apresentados a Geodiversidade é composta pela variedade de ambientes, feições e processos abióticos de uma determinada área, já no conceito de Patrimônio Geológico é atribuído o valor de uso, como pode ser observado na definição proposta por Araújo (2005, p. 26), onde o Patrimônio Geológico é

(...) constituído por georrecursos culturais, ou seja, recursos não renováveis de índole cultural, que contribuem para o reconhecimento e interpretação dos processos geológicos que modelaram o nosso planeta, que podem ser caracterizados de acordo com o seu valor (científico, didático), pela sua utilidade (científica, pedagógica, museológica, turística) e pela sua relevância (local, regional, nacional e internacional).

O patrimônio geológico é um elemento da geodiversidade que deve ser salvaguardado já que a ele é atribuído um valor único (podendo ser de caráter científico, didático, turístico, ecológico, entre outros), o mesmo remete a história evolutiva da Terra, sendo o seu estudo de primordial importância para a instituição de uma preservação ambiental completa e a popularização das Ciências da Terra.

A diferença entre Geodiversidade e Patrimônio Geológico vai além da definição, apresentando mudanças nos objetivos e metodologias para realização dos seus estudos. Segundo Carcavilla et al (2008, p.1301, tradução nossa), o estudo da Geodiversidade busca a análise da “diversidade, frequência e distribuição de um conjunto de elementos geológicos, que permita quantificar e comparar áreas diferentes”, enquanto o estudo do Patrimônio Geológico busca elencar os elementos abióticos mais significativos da área escolhida para análise. Porém, a escala deve ser fator de atenção independente do objetivo central do estudo a ser realizado. Os estudos devem apresentar uma escala compatível com os instrumentos e financiamento disponíveis para a sua realização, bem como dois estudos de diferentes escalas não podem ser objetos de comparação.

É válido salientar, como exposto anteriormente, que o conceito de Patrimônio Geológico está atrelado aos valores presentes nos elementos da geodiversidade. Gray (2004) atribui sete grandes categorias de valores da geodiversidade, sendo elas: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e didático. O presente trabalho realiza o inventário e avaliação do patrimônio geológico da Serra dos Tapuias de acordo o valor educativo (didático), o qual é justificado pelo fato da investigação científica do domínio das Ciências da Terra se basear na geodiversidade, sendo que para a educação nessa área alcançar sucesso é necessário o contato com esses elementos.

Mochiutti et al (2011, p. 663) ao discutirem o valor educativo da geodiversidade presente no município de Pirai da Serra, região dos Campos Gerais paranaense, abordam que “o aprendizado se torna muito mais eficaz quando existe a possibilidade de aliar a teoria àquilo que pode ser visto, tocado, vivido”, sendo que essas atividades são “indispensável no processo de formação dos futuros profissionais geocientistas (geólogos, geógrafos, pedólogos, geomorfólogos) e outros como biólogos, engenheiros civis e agrônomos”.

No Brasil estudos realizados por Bergqvist e Bastos (2011), Almeida e Porto (2012), Mochiutti et al (2012), Borba (2013) e Santos e Castro (2013) também discutem, por meio de ações de inventariação em ambientes urbanos e rurais, propostas de roteiros de campo para o ensino de geociência ou atividades lúdicas, a relevância educativa/didática que a geodiversidade e o patrimônio geológico apresentam.

Outro conceito fundamental em meio aos estudos da geodiversidade e na delimitação do patrimônio geológico é o de Geossítio, que foi definido por Brilha (2005, p. 52) como a “ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade (aflorantes que em resultado da acção de processos naturais quer devido à intervenção humana), bem delimitado geograficamente e que apresente valor singular”.

Dessa forma o conjunto de geossítios é que compõe o patrimônio geológico de uma determinada área. Os geossítios podem ser classificados em três grupos distintos, os isolados, as áreas e os panorâmicos. Os geossítios isolados são aqueles que se apresentam de forma pontual no espaço, os geossítios áreas correm quando uma mesma feição se repete dentro de um espaço bem delimitado, já o panorâmico é compreendido pelo local onde é possível ter uma vista privilegiada de aspectos geológico-geomorfológicos.

GEOCONSERVAÇÃO: INVENTARIAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO

O estudo do patrimônio geológico tem como principal objetivo a conservação dos elementos abióticos de caráter excepcional da paisagem. Diante disso, pode-se afirmar que a finalidade dos estudos é a Geoconservação, a qual consiste em “atividades que têm como finalidade a conservação e gestão do patrimônio geológico e dos processos naturais a ele associados” (CUMBE, 2007, p. 43).

Lima (2008) descreve os passos que constituem uma estratégia de geoconservação, sendo eles a inventariação, avaliação quantitativa, classificação, conservação, valorização/divulgação e monitoramento do patrimônio geológico. Brilha (2005, p. 95 e 96) expõe que as estratégias de geoconservação tem seu início na inventariação do patrimônio geológico, sendo que esse “deve ser feito de forma sistemática, em toda a área de estudo, depois de se ter um reconhecimento geral da mesma” para que se tenha noção da tipologia de geossítios a ser inventariado, o autor ainda salienta que “a duração da etapa de inventariação está dependente não só da área em análise, como do número e diversidade de geossítios e do número e experiência dos geólogos envolvidos no processo”.

Toda ação de inventariação de geossítios deve seguir critérios estabelecidos de acordo os “objetivos pré-definidos, âmbito de trabalho e especificidades do território que se pretende inventariar” (LIMA, 2008, p. 8). Mediante os critérios estabelecidos e as escalas adotadas os resultados são diferentes, já que as feições adquirirão diferentes valores dependendo do quesito a ser abordado. Como exemplo, uma determinada discordância sedimentar pode ter elevado valor científico e pouco apelo turístico.

Outra etapa relevante é a da avaliação quantitativa do patrimônio geológico. Segundo Lopes et al (2013, p. 62), essa etapa é considerada por alguns autores como a mais difícil, isso “pela dificuldade em atribuir valores, estabelecendo qual geossítio é o mais importante”, segundo os autores durante a etapa “é fundamental que o cálculo de relevância seja o mais objetivo possível e que integre diversos critérios”.

A importância da avaliação é compreendida já que por meio da atribuição de valor quantitativo aos geossítios é possível elencar quais os locais apresentam maior potencialidade diante o critério julgado, diferenciado, assim, espaços prioritários para a instituição de medidas de valorização e divulgação, ou de conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa partiu do levantamento de referencial bibliográfico relativo aos temas tratados, como geodiversidade, geoconservação, patrimônio geológico, relevo ruiforme, grupos Uruçuia e Bambuí, pinturas rupestres. Posteriormente realizaram-se trabalhos de campo para a área de pesquisa. Foram ao todo cinco campanhas de campo, consistindo em duas visitas de reconhecimento do local e três para inventariação da geodiversidade e avaliação do patrimônio geológico.

A descrição da paisagem foi realizada por meio de observações orientadas por ficha descritivas. Em relação às rochas presentes foram ressaltadas as formas externas da unidade litológica, as cores, estratigrafias ou acamamentos, atitude das camadas, marcas sobre as superfícies das camadas, perturbações nas camadas, concreções e constituintes orgânicos. Os possíveis geossítios foram inventariados por meio de adaptação de metodologias de Pinto (2011) e Pereira (2006). Foram confeccionadas fichas de caracterização, constando elementos como a localização do geossítio e atributos específicos como as características petrográficas, geomorfológicas, tipo de geossítio, registro fotográfico e uma avaliação preliminar.

A avaliação do valor educativo e da vulnerabilidade dos geossítios seguiu adaptação de metodologia apresentada por Brilha (2005) que alça da quantificação do valor final do geossítio, a qual é fruto da média ponderada de três grupos de critérios: (a) valor intrínseco; (b) potencialidade de uso; e (c) necessidade de proteção. Os critérios de valor intrínseco referem-se as características próprias dos geossítios, como a diversidade geológica, condição de observação e associação com outros valores. Os critérios de potencialidade de uso diz respeito a potencialidade didática, acessibilidade e segurança do geossítio. Os critérios de necessidade de proteção do geossítio tratam da vulnerabilidade diante a ação antrópica, condição de deterioração, acessibilidade, regime de proteção e proximidade com áreas potencialmente degradadoras. Diante disso, a junção dos critérios referentes ao valor intrínseco e de potencialidade de uso resultam no valor educativo do geossítio, enquanto os critérios de necessidade de proteção traduz o valor de vulnerabilidade do geossítio.

Devido a características intrínsecas da área de pesquisa, dimensão reduzida e localização na zona rural do município de Riachão das Neves (BA), algumas classes avaliativas foram retiradas, como as de Infraestrutura Logística e Densidade Populacional, ou alteradas, como as classes de Segurança, Associação com outros valores e Beleza Cênica. Mediante as alterações realizadas foi necessário atribuir novos valores de ponderação para a metodologia (Tabela 1).

Tabela 1: Valores de Ponderação adotados na metodologia.

Valor Educativo		Valor de Vulnerabilidade	
Potencialidade didática	25%	Deterioração por ação antrópica	45%
Diversidade geológica	17,5%	Proximidade com zonas potencialmente degradadoras	15%
Condição de observação	17,5%		
Associação com outros valores	14%		
Acessibilidade	8%	Acessibilidade	20%
Segurança	8%		
Deterioração dos conteúdos	5%	Regime de proteção	20%
Beleza cênica	5%		

Fonte: Autoria Própria

Os geossítios podem alcançar valores que variam entre 1 ponto (mínimo) e 4 pontos (máximo) em cada parâmetro avaliativo, segundo descrito na Tabela 2. Sendo assim, o resultado final dos valores educativo e de vulnerabilidade, oriundos dos valores obtidos e da ponderação atribuída para cada parâmetro (Tabela 1), abrangem o intervalo entre 1 e 4 pontos. Diante disso foram estabelecidas classes, através de intervalos aritméticos. Foi atribuído o valor baixo para resultados entre 1 e 1,99, valor médio para resultados entre 2 e 2,99 e valor alto para o intervalo entre 3 e 4.

Como descrito, um dos parâmetros da metodologia refere-se à potencialidade didática do geossítio, investigando se os temas passíveis de abordagem nos geossítios inventariados integram os conteúdos curriculares de qual nível de ensino (fundamental, médio ou superior). Diante disso, para a definição dos conteúdos curriculares de cada fase do ensino seguiu-se as recomendações para o ensino das geociências elencadas nos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) do ensino básico de Geografia e Ciências Naturais de 1998 e do ensino médio das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias de 2000.

Os PCNs do ensino básico recomendam que os conteúdos a serem ministrados referentes às geociências permeiem a coleta, organização, interpretação e divulgação de informações sobre transformações ambientais e antrópicas; discussões sobre medidas de proteção e recuperação em áreas degradadas no âmbito local e nacional; investigação e interpretações distintas sobre a vida na Terra, análise de fósseis e comparações entre espécies extintas e atuais; correlação entre a história geológica do planeta, evolução dos seres vivos e a influência da biosfera, atmosfera e litosfera (BRASIL, 1998a). Além da análise de inter-relações do clima, vegetação, solos e o relevo inserida por meio de estudos de caso, de temas de relevância local a partir da realidade dos alunos; compreensão dos diferentes tipos do relevo e sua importância para o homem (BRASIL, 1998b).

Já o PCN do ensino médio recomenda que conteúdos e explanações referentes às geociências sejam realizadas no âmbito da disciplina de Biologia trazendo a percepção da Geologia e da Paleontologia para a compreensão da origem e da evolução da vida na Terra, e as alterações na composição da atmosfera e dos mares primitivos; escala de tempo geológico, os seres vivos pertencentes a cada período e suas extinções; distribuição espacial dos oceanos e continentes (BRASIL, 2000). Já a disciplina de Química deve tratar das questões referentes à composição

da atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera tratando-os com uma visão interdisciplinar entre os conhecimentos químicos, físicos, biológicos e geológicos (GUIMARÃES, 2004).

O ensino de Geologia no ensino superior também abarca todos estes temas, mas com um nível de detalhe muito superior às fases anteriores do ensino, pois este conteúdo é diluído em disciplinas específicas como Mineralogia, Geomorfologia, Sedimentologia, Pedologia, Paleontologia, Geologia Histórica, Geologia Ambiental e Geologia Econômica. As quais uma forma de raciocínio e métodos próprios de investigação, observando a categoria de análise do geoambiente, que integra os conhecimentos de Química, da Física, da Biologia, da Matemática e das Ciências Humanas, pois todos estes elementos devem ser contextualizados dentro das questões socioculturais e econômicas (GUIMARÃES, 2004).

Tabela 2: Descrição dos parâmetros avaliativos e valores atribuídos
Parâmetros para o Valor Educativo

Parâmetros para o Valor Educativo					
Potencialidade didática	Ilustra conteúdos curriculares para todos os níveis do sistema educativo.	4 Pontos	Diversidade geológica	O geossítio apresenta mais de 3 tipos de elementos	4 Pontos
	Ilustra conteúdos curriculares do ensino básico/fundamental	3 pontos		O geossítio apresenta 3 tipos de elementos da geodiversidade	3 pontos
	Ilustra conteúdos curriculares do ensino médio	2 Pontos		O geossítio apresenta 2 tipos de elementos da geodiversidade	2 Pontos
	Ilustra apenas conteúdos curriculares do ensino superior	1 Ponto		O geossítio apresenta 1 tipo de elemento da geodiversidade	1 Ponto
Condição de observação	Todos os conteúdos geológicos são facilmente observáveis	4 Pontos	Associação com outros valores	Presença de vários valores ecológicos/culturais no raio de 1km	4 Pontos
	Existem obstáculos que dificultam a observação de alguns conteúdos	3 pontos		Presença de vários valores ecológicos/culturais no raio de 2km	3 pontos
	Existem obstáculos que dificultam a observação dos principais conteúdos do	2 Pontos		Presença de um valor ecológico e um valor cultural no raio de 1 km	2 Pontos
	Existem obstáculos que dificultam a observação do geossítio	1 Ponto		Presença de um valor ecológico e um valor cultural no raio de 2 km	1 Ponto
Acessibilidade	Geossítio a menos de 100 metros da via de acesso.	4 Pontos	Segurança	Geossítio sem desnível no terreno, pedras soltas ou vegetação elevada.	4 Pontos
	Geossítio a menos de 500 metros da via de acesso.	3 pontos		Geossítio com apenas um dos aspectos acima citados.	3 pontos
	Geossítio a menos de 1000 metros da via de acesso	2 Pontos		Geossítio com dois dos aspectos acima citados.	2 Pontos
	Geossítio a mais de 1000 metros da via de acesso.	1 Ponto		Geossítio com todos os aspectos acima citados.	1 Ponto
Beleza Cênica	Geossítio com geoforma extraordinária e vista panorâmica.	4 Pontos	Deterioração dos conteúdos por ação antrópica	Sem possibilidade de deterioração	4 Pontos
	Geossítio com geoforma extraordinária, sem vista panorâmica.	3 pontos		Possibilidade de deterioração de conteúdos secundários	3 pontos
	Geossítio com vista panorâmica.	2 Pontos		Possibilidade de deterioração de conteúdos principais	2 Pontos
	Geossítio sem vista panorâmica ou geoforma extraordinária.	1 Ponto		Possibilidade de deterioração de todos os conteúdos	1 Ponto
Parâmetros para o Valor de Vulnerabilidade					
Regime de Proteção	Sem regime de proteção e controle de acesso	4 Pontos	Acessibilidade	Geossítio a menos de 100 metros da via de acesso.	4 Pontos
	Sem regime de proteção e com controle de acesso	3 pontos		Geossítio a menos de 500 metros da via de acesso.	3 pontos
	Com regime de proteção e sem controle de acesso	2 Pontos		Geossítio a menos de 1000 metros da via de acesso	2 Pontos
	Com regime de proteção e com controle de acesso	1 Ponto		Geossítio a mais de 1000 metros da via de acesso	1 Ponto
Proximidade com zonas degradadoras	A menos de 200 metros de uma atividade degradadora	4 Pontos	Deterioração dos conteúdos	Possibilidade de deterioração de todos os conteúdos atividade antrópica	4 Pontos
	A menos de 500 metros de uma atividade degradadora	3 pontos		Possibilidade de deterioração de conteúdos principais	3 pontos
	A menos de 1000 metros de uma atividade degradadora	2 Pontos		Possibilidade de deterioração de conteúdos secundários	2 Pontos
	A mais de 1000 metros de uma atividade degradadora	1 Ponto		Sem possibilidade de deterioração	1 Ponto

Fonte: Autoria Própria

Diante disso, atribuiu-se valor máximo (4) na categoria potencialidade didática para os geossítios polivalentes que apresentaram elementos passíveis de abordagem em todas as etapas de ensino (Tabela 2), ou seja, temas que agregam conhecimento desde o ensino fundamental ao superior. Em contrapartida foi atribuído valor mínimo (1) para os geossítios com temas de fácil compreensão apenas para alunos do ensino superior (Tabela 2), já que esses agregam um público menor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

BREVE DESCRIÇÃO DA SERRA DOS TAPUIAS

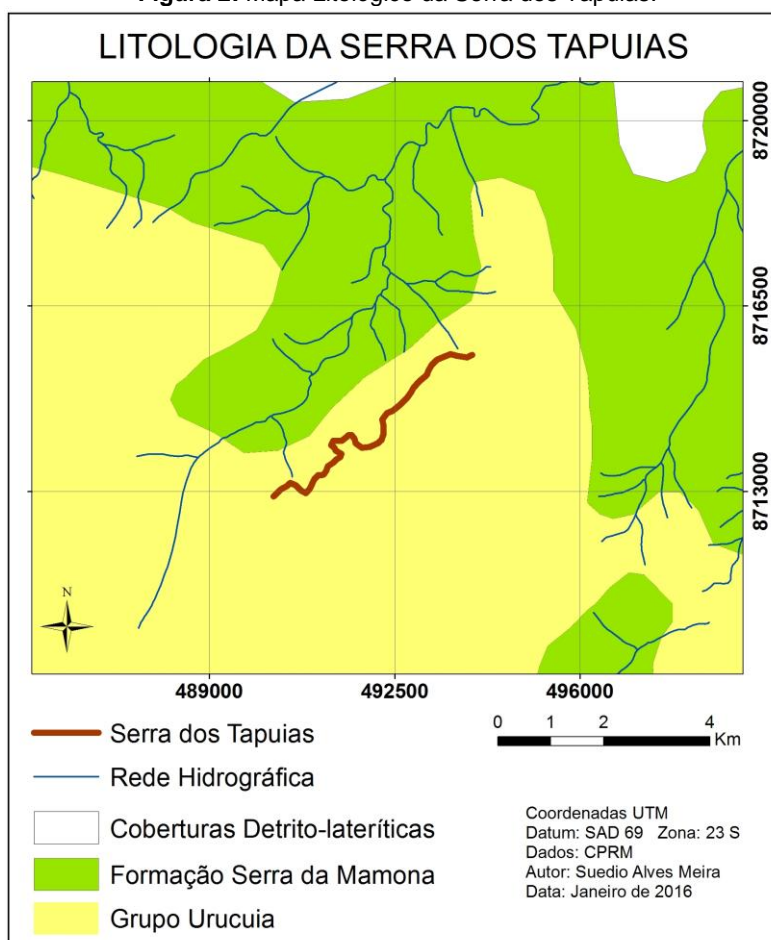
Geologicamente, a Serra dos Tapuias está localizada em zona de contato entre dois grupos litológicos, sendo elas a Formação Serra da Mamona (Grupo Bambuí) e o Grupo Urucuia (Figura 2). Tais litologias estão associadas à dois contextos geotectônicos distintos: 1- rochas formadas em contexto de bacia de antepaís decorrente de afundamento crustal relacionado aos orógenos Brasília e Araçuaí, representados pelas rochas do Grupo Bambuí (Formação Serra da Mamona); 2- rochas formadas na Bacia Sanfranciscana, do Mesozoico, representadas pelo Grupo Urucuia, que de acordo com Campos e Dardenne (1997) equivale à fase pós-rifte da margem continental, que ocasionou a inversão do campo de tensões de extensivo para compressivo, amplificando a subsidência flexural, sendo responsável pela criação da grande calha rasa, na qual houve a deposição desta unidade.

No Contexto da Bacia de Antepaís, a área cratônica serviu de base para as rochas neoproterozoicas do Grupo Bambuí, que são representadas em sua base por calcários cinza-escuros intercalados a margas e siltitos da Formação São Desidério, por metarcóseos e metarenitos, com lentes de metamargas e metacalcários da Formação Riachão das Neves e por metassiltitos, ardósias e metacalcários intercalados a metarenitos finos da Formação Serra da Mamona, esta última aflora na escarpa erosiva da Serra dos Tapuias (EGYDIO-SILVA, 1987).

O Grupo Urucuia é a unidade litoestratigráfica mais expressiva da região do extremo Oeste da Bahia (BAHIA, 1993), representa o topo da vertente da Serra dos Tapuias, sendo formado por rochas sedimentares (clásticas), como os arenitos, arenitos conglomeráticos e rocha pelítica.

O Grupo Urucuia é composto por duas formações, a Posse e a Serra das Araras. A Formação Posse é composta por duas fácies, a primeira tem sua sedimentação remetendo a sucessões de sistemas eólicos e dunas, sendo “constituída por arenitos muito finos, finos, médios, com boa maturidade textural e mineralógica, geralmente apresentado bom selecionado” (CAMPOS e DARDENNE, 1997, p. 279). A fácies 2 é composta por arenitos “brancos, ocre, finos, argilosos ou não, bem selecionados e, comparativamente aos da fácies 1, menos maduro” (CAMPOS e DARDENNE, p. 280).

Figura 2: Mapa Litológico da Serra dos Tapuias.



Fonte: Autoria Própria.

A Formação Serra das Araras constitui a unidade superior, enquanto a Formação Posse a unidade basal, segundo Gaspar (2006, p. 32) é composta por arenitos, argilitos e conglomerados com “coloração avermelhada, intercaladas em bancos plano-paralelo de 0,5 a 2 metros”. Campos e Dardenne (2007) salientam que sua formação foi dada em ambiente de sedimentação fluvial em amplas planícies.

Geomorfologicamente, a Serra dos Tapuias é um degrau (contato) entre o Chapadão e a Depressão, sendo a unidade nomeada como Patamares do Chapadão. Algumas feições são características do ambiente supracitado como o recuo da frente erosiva, as escarpas e os depósitos coluviais que são facilmente visualizadas na área, confirmando a sua classificação em tal unidade geomorfológica.

GEOSÍTIOS INVENTARIADOS

Foram inventariados cinco geossítios na área de pesquisa (Figura 3), sendo eles: Afloramento em Feição Erosiva (G.1), Concreções Ferruginosas (G.2), Arenito Eólico (G.3), Relevo Ruiniforme (G.4) e Panorâmico (G.5). Para melhor visualização dos resultados cada local inventariado será descrito isoladamente.

Figura 3: Mapa de Localização dos Geossítios.



Fonte: Autoria Própria

O geossítio Afloramento em Feição Erosiva (G.1) é composto por exposição de rochas metamórficas pertencente a Formação Serra da Mamona (Grupo Bambuí), devido um processo de voçorocamento, encontra-se localizado próximo ao talvegue do Riacho dos Canudos (E: 490778 e UTM N: 8714738). Geomorfologicamente, o geossítio está localizado em uma região de fundo de vale com declividade pouco acentuada. A rocha aflorante é caracterizada por um metassiltito, com a presença de pequenas fraturas, dobramentos e intrusões de quartzo (Figura 4 a e b).

A presença de dendritos (pseudofósseis) é constante na área do geossítio (Figura 4 c), segundo Guerra e Guerra (2009, p. 186) esses são “aspectos em forma de musgo, de algas, ou de folhas, que tomam certos compostos, principalmente de ferro e manganês, dentro das rochas por efeito das águas de infiltração”. Os autores ainda expõem que os dendritos “podem ser confundidos, pelos inexperientes, com impressões fossilizadas de folhas” (GUERRA e GUERRA, 2009, p.186).

Figura 4: Elementos presentes no Geossítio Afloramento em Feição Erosiva.

a) Pequenas falhas e dobras. b) Intrusão de quartzo. c) Dendritos



Fonte: Acervo dos autores.

O local pode ser caracterizado como um geossítio isolado, já que a sua área é restrita a uma pequena porção. Apresenta importantes temas relacionados à petrologia metamórfica, como composição mineralógica, acamamento e faturamento da rocha, visto que os dendritos se formam a partir de uma fratura ou fissura do mineral. Temas referentes à geomorfologia são passíveis de abordagem, como percolação hídrica e dinâmica de processos erosivos, por se configurar em uma ação recente de modificação da vertente. O geossítio apresenta valores adicionais baixo no que tange a estética, valor turístico ou cultural, porém o valor ecológico é alto, já que é possível visualizar a faixa vegetação de galeria que acompanha o Riacho dos Canudos, bem como outros elementos florísticos do Cerrado.

O geossítio Concreção Ferruginosas (G.2) está localizado num corte de estrada que no passado foi utilizada para escoamento de madeira (UTM E:491237 e UTM N:8714976), atualmente está abandonada e apresenta processos erosivos acelerados, devido o alto grau de declividade da área em concordância das condições climáticas, com chuvas concentradas em curto período do ano, meses de novembro a março.

Nesse ponto afloram concreções ferruginosas em formato cilíndrico que constituem o principal valor científico da Serra dos Tapuias (Figura 5). Essa feição é conhecida como Anéis de *Liesegang* e são “caracterizadas pela difusão de bandas coloridas, devido o fluxo oxidante atuando de fora para dentro, ocorrendo em planos de acamamento e superfícies juntas. Mostram cores variadas, principalmente entre tons amarelos e avermelhados” (IGBE, 1999, p. 18 e 19). Cabral e Prado (2008) salientam que concreções ferruginosas são importantes indicadores paleoclimáticos.

Figura 5: Afloramento das concreções ferruginosas (Anéis de *Liesegang*).



Fonte: Acervo dos autores.

Outros elementos são visualizados na área, como *ripples* (marcas de onda) nas camadas sedimentares expostas, os quais remetem ao ambiente de gênese da fácies fluvial da Formação Posse, pertencente ao Grupo Urucuia (Figura 6 a). A presença de um campo de pequenas “*demoiselles*” (Figura 6 b), que também são “chamadas de erosão em pedestal, são uma forma de erosão com desenvolvimento lento, ocorrendo quando o solo erodível é protegido da ação do salpicamento, seja por seixo ou por uma camada de solo oxidada” (CORRÊA et al, p. 4533, 2008).

Figura 6: Demais potencialidades geológicas-geomorfológicas do Geossítio Concreções Ferruginosas. a) Presença de *ripples* na rocha sedimentar. b) *Demoiselle* presente no geossítio.



Fonte: Acervo dos autores.

O geossítio Concreções Ferruginosas devido suas características é classificado como geossítio área, já que o afloramento das concreções, *demoiselle* e demais elementos se estendem por um espaço contínuo na vertente, não em um local isolado.

O geossítio Arenito Eólico (G.3) é caracterizado pelo afloramento, em corte de estrada, de uma porção da Formação Posse, pertencente ao Grupo Urucuia, composto por arenitos brancos de grãos finos de deposição eólica (UTM E:491335 e UTM N:8713912). O arenito eólico (Figura 7) apresenta estratificação cruzada, sendo um ótimo exemplo de deposição sedimentar em ambientes áridos. O local é um geossítio isolado, já que a feição relevante é composta apenas pelo afloramento do arenito eólico, o qual não apresenta grandes dimensões.

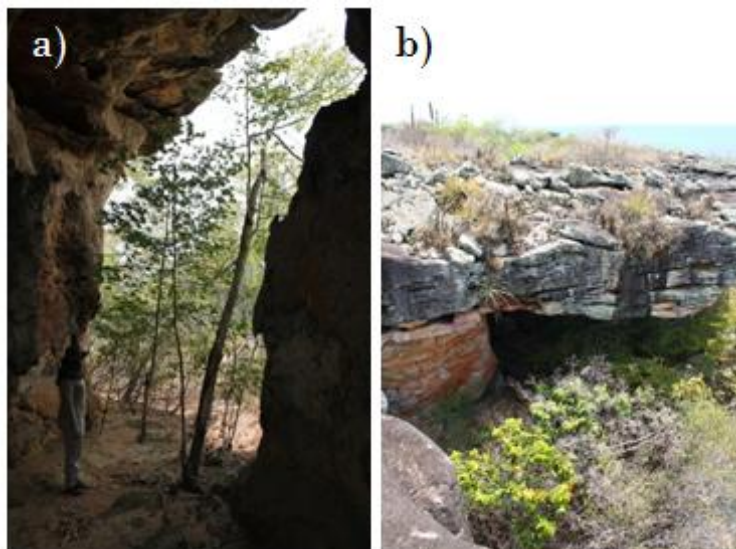
Figura 7: Estratificação cruzada presente no arenito eólico da Formação Posse.



Fonte: Acervo dos autores.

O geossítio Feições Ruiniformes (G.4) é composto pelo conjunto de feições ruiniformes presentes no topo da Serra dos Tapuias em meio aos arenitos silicificados e conglomerados da Formação Serra das Araras, pertencente ao Grupo Urucuia. Devido o seu caráter intrínseco o geossítio abrange não um local isolado, mas sim uma área, que tem início na feição do Pórtico (Figura 8a) localizado nas coordenadas UTM E:0491532 e UTM N:8713842, aos 742 metros de altitude, e tem o fim na caverna em arenito conhecida como Casa dos Tapuias (Figura 8b), sob coordenadas UTM E: 491730 e UTM N:8713920, aos 755 metros de altitude.

Figura 8: Feições Ruiniformes presente no topo da Serra dos Tapuias e que compreende o Geossítio Feições Ruiniformes. a) Feição em forma de portal marca o início do Geossítio. b) Caverna em arenito conhecida como “Casa dos Tapuias”.



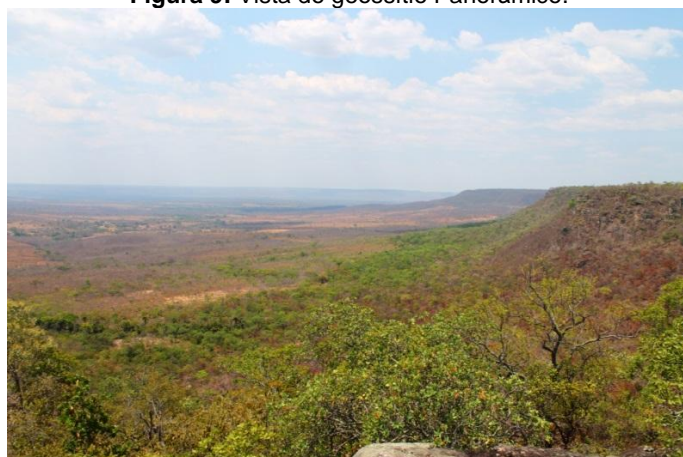
Fonte: Acervo dos autores.

A gênese das feições ruiniformes ocorre devido à erosão diferencial que desintegram as rochas, a qual pode desenvolver-se devido a características intrínsecas ou a fatores externos que convergem os agentes erosivos em determinados pontos. Na Serra dos Tapuias é provável que as feições sejam oriundas de características intrínsecas das rochas, já que é possível visualizar porções de rochas conglomeráticas com cimento muito friável localizadas em veios entre arenitos menos friáveis. O geógrafo Ab'Saber (1977, p. 2) descreve o relevo ruiniforme como “heranças de processos geológicos e geomorfológicos, mais ou menos complexos, que se enquadram na categoria das paisagens de exceção”.

As paredes de diversas feições ruiniformes (em especial na Casa dos Tapuias) apresentam grafismos (pinturas e gravuras) rupestres. Os afloramentos rochosos foram as telas escolhidas pelos antigos moradores da Serra dos Tapuias para expressar o seu cotidiano e cultura. A cor avermelhada da tinta remete as concreções ferruginosas presentes no Geossítio Concreções Ferruginosas. Os grafismos rupestres presente no local não ainda não dispõem de qualquer catalogação ou descrição. Apesar de não pertencer ao escopo do patrimônio geológico esses grafismos atribui valor cultural ao geossítio Feição Ruiniformes.

O Geossítio Panorâmico (G.5) diferentemente dos outros geossítios classificados até o momento é de caráter panorâmico. Devido a localização privilegiada, sobre a caverna em arenito chamada “Casa dos Tapuias”, é possível ter uma vista dos aspectos da geomorfologia local (Figura 9). No geossítio são passíveis de abordagem temas como: diferença das áreas de chapada e de depressão; relevo em mesa, que compreendem relevos testemunhos de topo plano limitado por escarpas; frentes de recuo erosivo, as quais são caracterizadas por porções encaixadas entre as escarpas e a base da vertente; escarpas, as quais são porções do relevo alcantilado que se estende, retilínea ou sinuosamente, por grande extensão na forma de despenhadeiros ou penhascos verticalizados (LIMA et al, 2010); zona de rampas, distinguida por ser uma área de elevada declive entre o chapadão e da depressão; escorregamentos de massa, os quais se apresentam como cicatrizes de cor esbranquiçada na vertente devido o material de origem (arenito eólico); e, o trabalho da rede hidrográfica compreendida pelo Riacho Sarapó (ou Curralinho).

Figura 9: Vista do geossítio Panorâmico.



Fonte: Acervo dos autores.

Os cinco geossítios inventariados apresentam grande diversidade de elementos geológicos e geomorfológicos. A área contempla, em um pequeno espaço, temas que versam sobre geologia metamórfica, geologia sedimentar, paleoambientes, relevos de exceção, erosão diferencial, entre outros, o que torna válido ponderar quantitativamente o valor que cada um dos geossítios apresenta mediante a sua capacidade didática e de vulnerabilidade para que se possa discutir quais são os locais mais propícios para medidas de divulgação e promoção do patrimônio geológico.

AVALIAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS: POTENCIALIDADES E VULNERABILIDADES

Após a avaliação e ponderação foram obtidos os valores de potencialidade educativa e vulnerabilidade dos geossítios inventariados (Tabela 3). A potencialidade educativa variou de 1,94 (valor baixo) no Geossítio Eólico à 3,13 (valor alto) no Geossítio Panorâmico, e a vulnerabilidade de 1,40 (valor baixo) no Geossítio Eólico à 3,15 (valor alto) no Geossítio Afloramento em Feição Erosiva. Torna-se válido nesse momento, para melhor entendimento, uma descrição mais detalhada dos valores obtidos em cada geossítio.

Tabela 3: Valores da Potencialidade Educativa e da Vulnerabilidade dos Geossítios

Parâmetros	Geossítios/Valores Atribuídos				
	G.1	G.2	G.3	G.4	G.5
Potencialidade Educativa					
Potencialidade Didática	2	1	1	2	2
Diversidade Geológica	2	4	1	3	4
Condições de Observação	4	4	4	3	4
Deterioração dos Conteúdos	2	2	4	3	3
Acessibilidade	3	1	1	1	1
Segurança	3	3	2	2	3
Associação com outros elementos	3	4	4	4	4
Beleza Cênica	1	2	2	4	4
Valor Educativo (Final)	2,65	2,73	1,94	2,70	3,13
Parâmetros	Geossítios/Valores Atribuídos				
	G.1	G.2	G.3	G.4	G.5
Vulnerabilidade					
Regime de Proteção	3	3	3	3	3
Proximidade de zonas degradadoras	4	2	1	1	1
Deterioração dos Conteúdos	3	3	1	2	2
Acessibilidade	3	1	1	1	1
Valor de Vulnerabilidade (Final)	3,15	2,45	1,40	1,85	1,85

Fonte: Autoria Própria

Foi atribuído o valor de 2,65 ao potencial educativo do Geossítio Afloramento em Feição Erosiva (G.1), sendo considerado assim um geossítio de potencialidade média. A facilidade de

visualização dos conteúdos e a localização foram critérios favoráveis ao G.1, foi atribuído valor máximo nesses campos, porém à potencialidade didática foi conferido apenas valor dois. Na área os temas abordados apresentam relativa complexidade no momento que tratam de rochas metamórficas, fraturas, dobras, processo erosivo acelerado, entre outros, o que torna as explicações sobre a geodiversidade do local passível de entendimento para um público com maior conhecimento prévio, sendo difícil a utilização do local como elemento didático para estudantes do ensino fundamental.

A vulnerabilidade do G. 1 foi a mais elevada da área, alcançando valor de 3,15. A proximidade com atividades antrópicas potencialmente degradadoras, na área caracterizada pela pecuária, foi o critério chave. O pisoteio do gado pode ocasionar a deterioração dos conteúdos principais do geossítio, que no caso é o afloramento rochoso em suas características originais. Com o pisoteio o processo erosivo pode ser acelerado, bem como impedir ou dificultar a visualização de elementos de menores dimensões como as pequenas fraturas e dobras.

A avaliação do valor educativo do Geossítio Concreções Ferruginosas (G.2) foi de 2,73, apresentando assim um valor didático médio. O principal fator que impossibilitou um melhor resultado foi a baixa pontuação na categoria de potencialidade didática. O geossítio apresenta diversos elementos da geodiversidade, porém os mesmos são de interpretação dificultada para o grande público por tratar de temas muito particulares das geociências e de pouca aplicação nos primeiros ciclos de ensino (fundamental e médio), como o processo de formação e ambientes de bacias sedimentares, ambientes de redução, concreções limoníticas, o que torna passível a sua utilização como local didático principalmente para estudantes do ensino superior.

A vulnerabilidade do G.2 atingiu o valor de 2,45 (média). A possibilidade de deterioração do conteúdo principal, as concreções ferruginosas-limoníticas (Anéis de Liesegang), por atividade antrópica foi a responsável pelo valor obtido. A forma peculiar das concreções faz com que elas sejam atrativas, o que pode gerar uma coleta inapropriada por parte dos visitantes.

O valor educativo do Geossítio Arenito Eólico (G.3) foi de apenas 1,94 (baixo). Diversos fatores corroboram para a nota obtida, sendo os principais a baixa diversidade geológica, já que o geossítio apresenta apenas um tipo de elemento relevante da geodiversidade, e o mesmo só ilustra conteúdos de difícil entendimento para estudantes de ensino fundamental e médio (formação de bacias sedimentares, arenito eólico, paleoclimatologia), sendo abordados com maior detalhe em componentes curriculares como Geologia Geral, Geomorfologia e Climatologia em curso de ensino superior da área das geociências e ambiental (Geologia, Geografia, Ciências Ambientais, entre outros). Apesar de apresentar baixo desempenho geral o geossítio oferece fácil condição de observação, o afloramento apresenta diversos perfis de sedimentação em planos horizontal e cruzado.

A vulnerabilidade do G.3 alcançou valor de 1,40 (baixo). A distância de vias de acesso e atividades degradadoras em conjunto com a impossibilidade de deterioração da feição pelo homem corroboraram para o valor obtido.

A potencialidade didática do Geossítio Feições Ruiniformes (G.4) foi de 2,70 (médio). O difícil acesso e a existência de vegetação que dificultam a visualização de alguns atributos e o fato da potencialidade didática atingir apenas dois valores, impossibilitou um melhor resultado. Em contrapartida o geossítio apresenta elevada associação com valores ecológicos, sendo possível visualizar diferentes fitofisionomias do cerrado, bem como a valores culturais, já que são nessas feições que se encontram as pinturas rupestres anteriormente abordadas. Outro fator relevante é o grande apelo cênico das feições.

A vulnerabilidade do G.4 foi de 1,85 (baixo). A distância de atividades potencialmente degradadoras e vias de acesso, corroborou para o baixo grau de vulnerabilidade. As feições não apresentam possibilidade de deterioração de seus conteúdos principais por ações antrópicas, já que são de grandes dimensões, porém elementos secundários, no caso as pinturas rupestres, são passíveis de degradação pelo homem, o que já vem ocorrendo em algumas áreas através de pichações.

Devido à diversidade de elementos que aborda, o Geossítio Panorâmico (G.5) apresenta o valor educativo de 3,13 (alto). Foi atribuído o valor máximo ao G.5 em diversos campos

avaliativos, dentre eles o de diversidade geológica (por apresentar mais de três tipos de elementos da geodiversidade) e o campo de condições de observação, já que por se tratar de um geossítio panorâmico não há obstáculos que impeçam a visualização.

O local também apresenta elevada associação com elementos ecológicos e culturais, é possível visualizar nuances da vegetação local, bem como do uso e ocupação do solo do Povoado de Canudos e entornos. Por fim, o apelo cênico do geossítio também contribuiu para o elevado valor obtido.

O valor de vulnerabilidade do G.5 foi de 1,85 (baixo). A dificuldade de acesso, distância de atividades antrópicas potencialmente degradadoras e as características intrínsecas do ambiente que impossibilita a deterioração por ações antrópicas em seus elementos principais são os responsáveis pelo baixo índice.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Serra dos Tapuias apresenta grande diversidade de elementos geológicos, expressos em diferentes tipos de rochas, geofomas e processos ativos associados. Os cinco geossítios catalogados na Serra dos Tapuias deixa evidente a potencialidade educativa de tal ambiente, já que em um pequeno espaço é possível ter contato com diversas litologias e geofomas.

Os geossítios da Serra dos Tapuias devem ser pensados como um conjunto, já que separadamente não apresentam elevada relevância educativa, porém quando unidos remetem a diversos temas da geologia e geomorfologia regional. Por meio das feições dos geossítios é possível compreender a história evolutiva dos chapadões, que ocupam boa parte do município de Riachão das Neves e do Oeste Baiano, dos patamares e da depressão. O Grupo Urucuaia, principal formação litológica regional, é exposto em suas diferentes fácies, as Formações Posse e Serra das Araras, podendo ser visualizados distintos ambientes de sedimentação (fluvial e eólica). Os geossítios também apresentam processos ativos em maior escala, como a frente de recuo erosivo, ou mais localizados, como é o caso das voçoras e ravinas. O relevo ruiforme, com suas pequenas cavernas, constitui espaço propício para o desenvolvimento de questões relativas à erosão diferencial, relevo de exceção e diferenças litológicas.

Diante do exposto percebe-se a importância da Serra dos Tapuias como um lugar síntese para o entendimento da geologia e geomorfologia regional, sendo essa a sua principal potencialidade. A criação de um roteiro educativo que conecte os elementos dos geossítios aos conteúdos curriculares de geografia e biologia do ensino médio constitui uma importante ação para a divulgação de conceitos relativos as Ciências da Terra, bem como para a criação de uma consciência ambiental mais abrangente, sendo esse trabalho um incentivo inicial a futuros projetos da temática na área de pesquisa.

Sendo assim, salienta-se que estudos de inventariação e avaliação de patrimônio geológico, como o realizado, devem ser incentivados em diferentes escalas de abrangência (local, regional, nacional, internacional), já que esses constituem como importantes ferramentas para a criação de uma lógica de preservação ambiental completa que contempla a natureza em todos os seus aspectos, bióticos e abióticos.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A.N. Topografia Ruiformes no Brasil. **Geomorfologia**, nº 50, p. 1-14, 1977.

ALMEIDA, S.; PORTO, R. Cantarias e pedreiras históricas do Rio de Janeiro: instrumentos potenciais de divulgação das Ciências Geológicas. **Terra e Didática**, v. 8, nº1, 3-23, 2011.

ARAÚJO, E.L.S. **Geoturismo**: Conceptualização, implemento e exemplo de aplicação ao Vale do Rio Douro no sector Porto-Pinhão. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação). Braga, Portugal: Universidade do Minho. 2005.

BAHIA. Secretária de Recursos Hídricos, Saneamento e Habitação. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do rio Grande**. Documento Síntese. Salvador: 1993.

- BERQVIST, L.P.; BASTOS, A.C.F. A utilização de atividades lúdicas na divulgação do Parque Paleontológico de São José, Itaboraí/RJ. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 41, nº2, p. 366-374, 2011.
- BORBA, A.W. Geodiversidade e geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**, v.1, nº 38, v. 1, p. 03-13, 2011.
- BORBA, A.W. Geossítios pontuais essenciais ao ensino de Geociências no Rio Grande do Sul: Características e importância para a geoconservação. **Geonomos**, v. 21, nº 2, 72-78, 2013.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998a.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Geografia / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/ SEF, 1998b.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.
- BRILHA, J. **Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica**. Braga: Palimage Editores, 2005.
- CABRAL, I.L.L.; PRADO, R.J. Aspectos Geomorfológicos e caracterização química e estrutural de Formações concrecionárias da Depressão Periférica (RS). **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 9, nº 2, p. 39-51, 2008.
- CAMPOS, J.E.G.; DARDENNE, M. A. Estratigrafia e sedimentação da bacia Sanfranciscana: Uma revisão. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 27, p. 269-282, 1997.
- CAÑADAS, E.S.; FLAÑO, P.R. Geodiversidad: Concepto, evaluación y aplicación territorial. El caso de Tiermes Caracena (Soria). **Boletín de la A.G.E.** n 45, p. 79-98, 2007.
- CARCAVILLA, L.; DURÁN, J.J.; LÓPEZ-MÁRTINEZ, L. Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. **Geo-Temas**, v. 10, p. 1299-1303, 2008.
- CORRÊA, L.S.L.; SANGOI, D.S.; NUMMER, A. Correlação entre feições erosivas e petrografia de uma voçoroca em São Francisco de Assis – RS, Brasil. **Geografia: Ensino e Pesquisa**, v.12, nº 2, p. 4529-4541, 2008.
- CUMBE, A.N.F. **O Patrimônio Geológico de Moçambique: Proposta de Metodologia de Inventariação, Caracterização e Avaliação**. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação). Braga, Portugal: Universidade do Minho. 2007.
- EGYDIO-SILVA, M. **O sistema de dobramentos Rio Preto e suas relações com o Cráton São Francisco**. Tese (Doutorado em Geociências). São Paulo: IGCUSP, 1987.
- GASPAR, M.T.P. **Sistema Aquífero Urucua: Caracterização regional e propostas de gestão**. Tese (Doutorado). Brasília: Universidade de Brasília, 2006.
- GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. Londres: John Wiley & Sons, Ltd. 2004.
- GUIMARÃES, E.M. A contribuição da geologia na construção de um padrão de referência do mundo físico na educação básica. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 34, nº 1, p. 87-94, 2004.
- IGBE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Glossário geológico**. Rio de Janeiro: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1999.
- LIMA, F.F. **Proposta metodológica para a inventariação do patrimônio geológico brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação). Braga, Portugal: Universidade do Minho, 2008.
- LIMA, L.A.S.; MARTINS, E.S.; GOMES, M.P.; REATTO, A.; PASSO, D.P.; CASTRO, K.B.; CARVALHO, O.A.; GOMES, R.A.T. **Caracterização geomorfológica do município de**

Riachão das Neves, Oeste Bahia: Escala 1:100.000. Planaltina, Distrito Federal: Embrapa Cerrados, 2010. Boletim de pesquisa.

LOPES, L.S.O.; ARAÚJO, J.L.L.; NASCIMENTO, M.A.L. Inventário e quantificação do patrimônio geológico do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. **Revista Equador (UFPI)**, v 1, nº1, p. 58-76, 2013.

MOCHIUTTI, N.F.; GUIMARÃES, G.B.; MELO, M.S. Os valores de geodiversidade da região de Pirai da Serra, Paraná. **Geociências**. v. 30, nº 4, p. 651-668, 2011.

MOCHIUTTI, N.F.; GUIMARÃES, G.B.; MOREIRA, J.C.; LIMA, F.F.; FREITAS, F.I. Os valores da Geodiversidade: Geossítios do Geopark Araripe/CE. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 35, nº 1, p. 173-189. 2012.

NIETO, L.M. Geodiversidad: propuesta de una definición integradora. **Boletín Geológico y Minero**, v. 112, nº 2, p. 3-11, 2001.

PEREIRA, P. **Património geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação:** Aplicação ao Parque Natural de Montesinho. Tese (Doutoramento em Ciências). Braga, Portugal: Universidade do Minho, 2006

PINTO, A.M.R.T. **Caracterização e valorização do património geológico da Penha (Guimarães – Norte de Portugal)**. Dissertação (Mestrado em Património Geológico e Geoconservação). Braga, Portugal: Universidade do Minho, 2011.

SANTOS, G.B.; CASTRO, P.T.A. Proposta de roteiro de campo para o ensino de Geociências – Trajeto entre os municípios de Ouro Preto e Mariana/MG – O patrimônio geológico local como ferramenta didática empreendedora. **Geonomos**, v. 21, nº 2, p. 111-117, 2013.