

GEOMORFOLOGIA CÁRSTICA NA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO PARQUE MUNICIPAL LAGOA AZUL EM SÃO DESIDÉRIO-BA

**DANTAS, Robson Braga – IFBA/Campus Barreiras (robsonbdantas@yahoo.com.br)
ALMEIDA, Luiz Fernando Souza– IFBA/Campus Barreiras (luizfernandoalmeida@yahoo.com.br)**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia/Campus Barreiras

Resumo

O estudo aborda a geomorfologia cárstica da unidade de conservação, situada na área de preservação ambiental da lagoa azul, especificamente na Gruta do Catão e lagoa azul, no município de São Desidério BA, com o objetivo de compreender a dinâmica genealógica e evolutiva dos agentes do intemperismo, ciclo hidrológico e espeleotemas, com pesquisa em fontes bibliográficas; levantamento cartográfico; coleta de rochas em campo; estudo analítico da morfologia e evolução do carste; análise geocronológica de rocha. Foi identificada uma dolina do tipo assimétrica e cenote com idade isocrônica de 517 ± 49 Ma, sendo do Proterozóico superior pertencente ao Grupo Bambui; hidrologia freática e vadosa com espeleotemas em estalactites e lapiás; ressurgências, afloramentos e captação insustentável de água na nascente do rio João Rodrigues Esta pesquisa será essencial ao adequado uso do solo no contexto geoambiental.

Palavras-Chave: Geomorfologia cárstica, Geocronologia, Sustentabilidade e Unidade de Conservação.

Introdução

Dentre as paisagens mais espetaculares da Terra ressaltam-se os sistemas cársticos, com cavernas, cânions, paredões rochosos e relevos ruiformes produzidos pela ação geológica da água subterrânea sobre rochas solúveis (TEIXEIRA et. al, 2008, p.129). É justamente em um espaço geoambiental similar que o projeto Geomorfologia Cárstica desenvolveu seus estudos científicos na Unidade de Conservação do Parque Municipal da Lagoa Azul, com 20 hectares e está situada a 15 km de São Desidério - BA, no Chapadão Ocidental do São Francisco a 23 L 0514343 UTM 8632461 e, foi criada através do Decreto Municipal nº 07/2005 de 11 de Janeiro de 2005. Está incluída na Área de Preservação Ambiental, APA de São Desidério com aproximadamente 10 000 mil hectares, criada através do Decreto Estadual nº 10.020 de 05 de Junho de 2006.

Segundo (ROSS, 2009, p.182), as unidades de conservação ambiental constituem espaços territoriais protegidos com funções específicas para conservação e preservação do patrimônio natural. A unidade de conservação é uma propriedade particular, onde são desenvolvidas atividades voltadas ao ecoturismo sem possuir um plano de manejo sustentável, o que impossibilita a promoção de uma evolução e dinâmica geoambiental com maior sustentabilidade, não refletindo de forma socioambiental no correto uso do espaço natural e geográfico.

Desta forma o objetivo desta pesquisa é compreender a dinâmica genealógica e evolutiva dos agentes do intemperismo, ciclo hidrológico e espeleotemas, da unidade de conservação da área de preservação ambiental do Parque Municipal da lagoa Azul no município de São Desidério, oeste baiano, como forma de contribuição para um olhar mais sensível e cognitivo, diante da sociedade civil e organizada, no que se refere ao ecoturismo com sustentabilidade, lazer e educação ambiental.

No que se refere ao estudo geomorfológico do carste, Segundo (BEZERRA & SOBREIRA, 2007,p.50), o real refere-se ao espaço geográfico e, por isso estabelece-se como princípios de análise: causas/efeitos; intensidade; heterogeneidade; e contexto espacial.

Do ponto de vista da causa e do efeito, a água é um componente que reage com o dióxido de carbono da atmosfera, formando estruturas residuais. O efeito seria a formação de topografia cárstica, que serve de estudo para outras ciências além da Geografia, Biologia, Arqueologia e Paleontologia. Vale frisar que a gruta do Catão contempla um ecossistema cárstico onde foi escavada pelas ações das águas meteóricas, formando uma caverna subaquática e posteriormente estabelecido o rio subterrâneo João Rodrigues, formando um gigantesco lago subterrâneo.

Vale frisar que as cavidades naturais subterrâneas constituem bens da União, compõem o cultural brasileiro (Decreto nº.99.556/1990) e o patrimônio espeleológico nacional (Resolução CONAMA nº.347/2004) e encontram-se diretamente vinculadas aos princípios de preservação e conservação ambiental prescritos pela Política Nacional do Meio Ambiente. Para (GUERRA & CUNHA, 2009 p.309) a intensidade, a ação do fenômeno perfaz 10% do Planeta. (TEIXEIRA et. al, 2008, p.129) afirma que cerca de 5% a 7% do território brasileiro é ocupado por carste carbonático, constituindo um importante componente nas paisagens do Brasil. Conforme Cadastro Nacional de Cavernas da Sociedade Brasileira de Espeleologia as feições cársticas são consideradas intensas, especialmente em escala nacional, com 5.231cavernas, em nível estadual 579 e em âmbito municipal em São Desidério, com pelo menos 39 cavidades.

No que tange à diversificação, o uso do solo no Município de São Desidério é heterogêneo o que justifica o princípio da análise, sendo relevante estudar a gênese, evolução e morfologia especificamente na Gruta do Catão e Lagoa Azul situadas na referida unidade de conservação

Materiais e Métodos

No desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, foi utilizado a metodologia tomando-se como base a proposta por VENTURI et al, 2009, pp 69,87-98.), As pesquisas em Geomorfologia, como em qualquer outro ramo da ciência que estudem a Terra, percorrem três etapas: trabalho de gabinete ou escritório, trabalho de campo e trabalho de laboratório.

Desta forma tal dinâmica foi processada mediante Revisão da literatura de conteúdos inerentes aos explorados no desenvolvimento da pesquisa; Estudo cartográfico com GPS; Coleta de materiais em campo: foram coletadas cinco amostras de rochas Neoproterozóicas para análise geocronológica executando extração com martelo geológico, obtendo-se um corte vertical no relevo a cada 0,50m; Descrições para estudo morfológico e evolutivo do carste; Experimental em laboratório: Cinco amostras de carbonato de cálcio foram analisadas pela metodologia isotópica Pb-Pb. As amostras foram dissolvidas com HBr 0,7M e o Pb foi purificado pela técnica de troca iônica, sendo que o elemento foi luido com HCl 6M. A amostra foi depositada em filamento de Rênio, juntamente com H₃PO₄ e MAT 262; Tabulação de dados, através de índices, cálculos estatísticos, tabelas, quadros e gráficos.



Fig. 03 Rocha carbonática do Proterozóico Superior com idade isocrônica de 517 ± 49 Ma, na Área de Preservação Ambiental da Lagoa Azul, no município de São Desidério-BA (Fonte: DANTAS & ALMEIDA, 2010)

A gênese, evolução e morfologia do relevo em estudo

As composições isotópicas de Pb determinadas nas 5 amostras se alinharam numa reta definindo uma idade isocrônica de 517 ± 49 Ma (diagrama em anexo). Sendo assim, pode-se identificar que a composição geológica em estudo, na Área de Preservação Ambiental da Lagoa Azul, no município de São Desidério-BA, corresponde ao Proterozóico superior pertencente ao Grupo Bambuí.

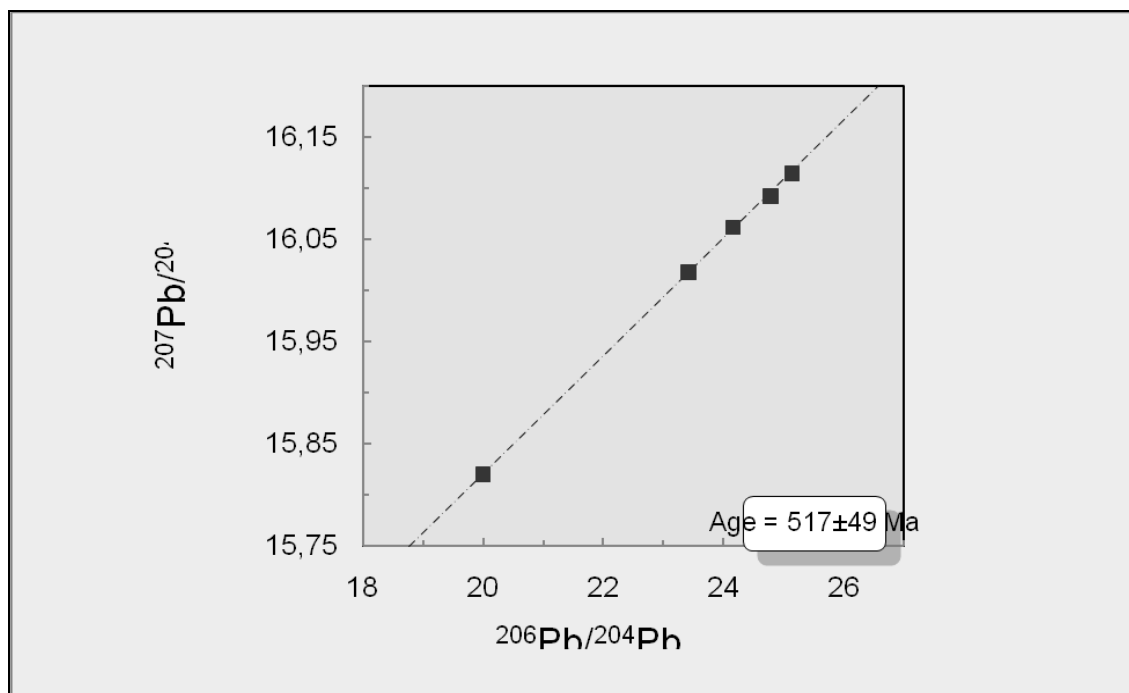


Fig.01. Diagrama de reta definindo uma idade isocrônica de 517 ± 49 Ma composição geológica em estudo, na Área de Preservação Ambiental da Lagoa Azul, no município de São Desidério-BA (DANTAS & ALMEIDA, 2011)

Planilha de resultado Pb-Pb

SPB	AMOSTRA	MATERIAL	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	erro ¹	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	erro ¹	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	erro ¹
4023	1	Carbonato	24,156	0,013	16,061	0,013	38,770	0,013
4024	2	Carbonato	20,004	0,016	15,821	0,016	38,425	0,016
4025	3	Carbonato	25,134	0,031	16,114	0,032	38,733	0,032
4026	4	Carbonato	23,413	0,015	16,018	0,017	38,578	0,018
4027	5	Carbonato	24,782	0,036	16,092	0,035	38,535	0,036

NOTAS:

SPB: número de laboratório

As razões isotópicas foram corrigidas para fracionamento de massa de 0.095 % /u.m.a.

erro¹ - Erro padrão relativo (número médio de medidas = 60)

Branco total durante a análise para os SPB-4023 a 4026 = 43 pg e para SPB-4027 = 60 pg

O valor médio das razões isotópicas do padrão NBS-981 para Janeiro a Novembro/2010:

valor ± desvio

padrão (1□):

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} =$

16.898 ± 0.003;

$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} =$

15.440 ± 0.003 e

$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 36.$

542 ± 0.010

A Lagoa Azul resultou de um intenso processo de corrosão sofrido pela estrutura de relevo que a compõe em virtude do aumento da vazão do sistema fluviocárstico do Rio João Rodrigues e alternâncias térmicas, acelerando o processo de dissolução da rocha calcária (solúvel), induzindo por sua vez, o abatimento do teto da Gruta do Catão no local de origem da atual lagoa. No Proterozoico Superior, o Nordeste do Brasil não sofreu mudanças climáticas atribuídas às glaciações, mas Segundo (GUERRA & CUNHA, 2009 p.319) Durante o Quaternário houve alternâncias climáticas em função das inúmeras glaciações. Os processos de corrosão química responsáveis pelo inventário das formas cársticas atuais ocorrem sob diferentes condições climáticas.

Percebeu-se que a Lagoa Azul apresenta uma morfologia cárstica que se caracteriza em formas negativas de dolina em dois tipos: assimétrica e cenote. As dolinas prosseguem sendo cenote, assimétrica e cenote em sentido jusante à gruta do Catão. As cenotes são formadas por canyons (paredões abruptos-íngremes) nas duas margens, já as assimétricas formam de um lado paredão abrupto e do outro um relevo inclinado. Segundo (GUERRA & CUNHA, 2009, p.329) na formação do modelado cárstico, os processos químicos e físicos interagem, uma dolina de dissolução pode sofrer abatimento ter suas bordas suavizadas pelos processos de corrosão.

Para (POP, 2009, pp.134-135), a água subterrânea circula e acumula-se nos vazios existentes nos solos e nas rochas. Os estudos ajudaram a entender o principio da porosidade nesta região cárstica e, porque o sistema hidrogeológico sumidouro João Baio tem a sua recarga natural através das águas pluviais, aflorando na lagoa azul que foi formada através de uma dolina de abatimento e finalmente ressurgem no interior da gruta do Catão. Vale frisar que este sistema de recarga citado, encontra-se dentro da APA da lagoa azul, em uma propriedade particular isenta de gerenciamento geo-ambiental ordenado, porém percebe-se que os proprietários legais deste espaço de certa forma colaboram oferecendo acesso a visitação em troca (do pagamento de uma taxa). Para (GUERRA & COELHO, 2009, P.58), populações tradicionais tendem a gerar tensões sobre a implantações de unidades de conservação, pois historicamente estes setores não têm voz nos processos de demarcação e gestão destas áreas. Porém vale ressaltar que sem acompanhamento no que tange ao ecoturismo, não há garantia de sustentabilidade por parte dos que vislumbram este atrativo natural.

Também foram identificadas feições carbonáticas compostas por lapiás do tipo serrilhadas nos sentidos horizontais e verticais, caneluras, circulares e alveolares. Os lapiás são formações muito comuns em locais onde a estrutura geológica é cárstica. Estes têm sua gênese em condições ambientais geoquímicas mediante a ação de alguns fatores: resistência do maciço rochoso; o intenso e constante processo de corrosão através das águas; alternâncias térmicas; raízes e acidulação do húmus do solo além de suas características. Tais fatores atacam a rocha dando origem aos lapiás.

Conforme (SUERTEGARAY, 2008, p.178), Cavernas são feições de relevo próprias de áreas calcárias que lembram leitos de rios subterrâneos vazios, já que a água penetra nestas rochas por meio de fraturas e falhas, dissolvendo-as durante seu movimento de percolação. As cavernas podem estar vertical ou horizontalmente, tendo suas formas controladas basicamente por diaclase, falhas e planos de estratificação. Nesta lógica a gruta do Catão se insere no padrão de morfológica com cavidade horizontal totalmente acessível. Na gênese e evolução do carste, a Gruta do Catão tem o seu surgimento em elementos que estão atribuídos a rochas solúveis em água tendo como fatores geoquímicos a temperatura, pH, pressão de ácidos húmicos e fúlvicos, bactérias e calcita secundária. A água absorve gás carbônico, que por sua vez reage com o calcário, formando bicarbonato de cálcio, dando origem e forma ao relevo cárstico, onde podemos observar a formação de espeleotemas tais como: estalactites e coralóides que variam em dimensões milimétricas e métricas.

A intensa expansão dos fluxos hídricos no interior do subsolo podem gerar condutos cársticos na forma de grutas e ou cavernas. (LINO, 2001, p.71), afirma que Grutas são as cavernas com desenvolvimento predominantemente horizontal. Para fins de cadastro espeleológicos devem possuir um mínimo de 20m de desenvolvimento em planta e, neste parâmetro a gruta do Catão se insere com 100m e uma área interna de 15mil m² de relevo relativamente acidentado e sujeito a periódicos alagamentos durante o período de estiagem, isto em virtude do solo ter alcançado vazão excepcional proveniente do gradativo regime pluviométrico acometido com intensas chuvas sob a influência do clima tropical úmido-seco. Sendo assim não se pode vislumbrar estalagmites.

Espera-se que em ambientes com formações cársticas, se tenha um gerenciamento, tendo em vista o considerável grau de solubilidade da rocha em função do constante fluxo de águas meteóricas e subterrâneas, podendo suscitar abatimento quando exploradas de maneira intensa e sem estudo hidrogeológico. (GUERRA & VITTE, 2007, P.84), Alertam para o objetivo que a gestão tem em preservar e recuperar os recursos hídricos. (FLORENZANO, 2007, p.85) afirma que é possível identificar, mapear e monitorar, por meio de imagens de sensores remotos, o uso da terra da área (bacia hidrográfica), onde o ambiente aquático está localizado.



Fig. 04 Captação de água na nascente do Rio João Rodrigues, na Área de Preservação Ambiental da Lagoa Azul, no município de São Desidério-BA(Fonte: DANTAS & ALMEIDA, 2010)

Ficou constatado que a principal nascente gerada pelo Rio subterrâneo João Rodrigues, que se encontra na UTM 23 L 0516603 8630902, São Desidério-BA, que por sua vez, origina todo sistema endocárstico e exocárstico da Área de Proteção Ambiental, existe a captação de água através de sistema de bombeamento distribuindo para as localidades de João Rodrigues e Sucupira, situados no referido município citado acima. Desta forma, o inadequado uso do aquífero João Rodrigues, para abastecimento populacional, poderá induzir abatimento do relevo, gerando uma dolina, o que em exposição destes mananciais, aumenta-se as chances de poluição. Para (SUERTEGARAY, 2008, p.174) dolinas são feições cársticas de tamanho variado(1 a mais 1000m) de largura e poucos centímetros a mais de 10m de profundidade, caracterizadas por depressões circulares ou elípticas, com contornos sinuosos.

Conforme Guerra & Cunha (2009, p.329), o carste é um grande armazenador de água, que pode ser facilmente poluído, através de características dos calcários aflorantes. Esses apresentam fissuras por onde a água superficial penetra com facilidade,. É necessário que se desenvolvam projetos que possibilitem o uso racional e sócio-ambiental desta fonte da água, em termos quantitativos e qualitativos. Desta forma, percebe-se o risco eminente de esgotamento da nascente do Rio João Rodrigues.

Considerações finais

A partir dos trabalhos de gabinete, laboratório e de campo, realizados na Unidade de Conservação do Parque Municipal da Lagoa Azul, percebe-se de maneira mais específica, o quanto a ausência de um plano de manejo sustentável é preocupante, tendo em vista a sua riqueza geomorfológica cárstica tão pouco pesquisada nesse espaço geo-ambiental.

Os resultados das análises geocronológicas, estudo evolutivo e morfológicos das rochas carbonáticas do Grupo Bambuí, foram suficientes para revelar o grande potencial ecogeográfico da unidade de conservação estudada. Desta forma espera-se que passe a existir maior interesse por parte de outros pesquisadores dada a sua variada opção em campo de conhecimento a ser explorado.

Para tanto, é necessário que haja um gerenciamento no que tange ao ecoturismo, de forma a proporcionar práticas de lazer sustentáveis. Nesta perspectiva sugere-se um significativo investimento em infra-estrutura adequada ao turismo (com segurança e comodidade), atendimento em recursos humanos, acompanhado por profissionais de turismo (credenciados). Também é importante entender o adequado uso do solo, além de ser saudável aos recursos naturais, pode gerar possibilidades de subsistência sócio-ambiental.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESB, pela concessão de bolsa de pesquisa, acompanhado de apoio financeiro e ao IFBA Campus Barreiras, pela infra-estrutura, laboratório e recursos financeiros cedidos para a realização deste trabalho. À professora Marica Conceição dos Santos pelo apoio de assessoria científica, decisiva ao sucesso dos resultados alcançados.

Referências

BEZERRA, Adriana Santos; SOBREIRA, Paulo Henrique. **Proposta de estudo para o relevo cárstico no ensino médio do Estado de São Paulo na disciplina de geografia**. São Paulo: UNICSUL, 2007p50.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em Sensoramento Remoto**. São Paulo, Oficina de Textos, 2007p85

GUERRA, Antônio José Teixeira; COELHO, Maria Célia Nunes. **Unidades de Conservação: Abordagens e Características Geográficas**, Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2009 p58.

GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. **Geomorfologia e meio Ambiente**, Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2004 p30.

GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista Da. **Geomorfologia: uma Atualização de Bases e Conceitos**, Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2009, pp309, 319, 329.

GUERRA, Antônio José Teixeira; VITE, Antônio Carlos. **Reflexões Sobre a Geografia Física no Brasil**, Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2007.p184.

LINO, Clayton F. **O Fascinante Brasil Subterrâneo**. São Paulo, Gaia,2001p71,95.

POP, José Henrique. **Geologia Geral**. Rio de Janeiro. Abdr.2009.pp 134-135.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Ecogeografia do Brasil Subsídios para Planejamento Ambiental**, São Paulo, 2009. p182.

SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia. 2010. – disponível em www.sbe.com.br. Acesso: 29/11/2010.

SUERTEGARAY, Dulce Maria Antunes; et. al. **Terra: feições ilustradas**, Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2008.pp. 174,178.

TEIXEIRA, Wilson; et. al. **Decifrando a Terra**. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 2008 pp129,137.

VENTURI, Luis Antônio Bittar, **Praticando geografia - técnicas de campo e laboratório**. São Paulo, Oficina de Textos, 2009pp 69,87-98.