

USO DE TRILHAS COMO RECURSO DIDÁTICO: ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DAS GEOCIÊNCIAS

Thaís de Oliveira Guimarães^{1,2}
Gorki Mariano¹

doi:10.18190/1980-8208/estudosgeologicos.v24n1p89-103

1 Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento de Geologia. thaisguimaraes.geo@gmail.com; gm@ufpe.br

2 Programa de Pós-Graduação em Geociências, Centro de Tecnologia -UFPE

RESUMO

A abordagem interdisciplinar representa importante ferramenta para o aprendizado. Através dela é possível suprimir a visão reducionista e fragmentada das disciplinas, investindo em recursos didáticos que ampliem a percepção e agreguem valor, ao invés de meros conceitos. A associação de valores históricos e culturais às Geociências, intimamente relacionados aos elementos do meio abiótico, pode promover o despertar de uma consciência conservacionista e humanitária. Com base nestes princípios, objetivando maior absorção dos conteúdos abordados em sala de aula, bem como uma visão ampliada das Geociências, foi mapeada e descrita uma trilha de caráter didático e interdisciplinar, localizada no município do Cabo de Santo Agostinho, estado de Pernambuco. O percurso contempla elementos da geodiversidade, biodiversidade, testemunhos históricos, arqueológicos e aspectos sociais da comunidade local. A beleza cênica excepcional da região está relacionada aos processos da dinâmica terrestre, tendo como marco principal a quebra do continente Gondwana (ca 102 ma). Partindo do princípio que os fenômenos geológicos não ocorrem de forma isolada, resultando de um conjunto de fatores provenientes da dinâmica terrestre, acredita-se na relevante contribuição deste trabalho ao ensino das Geociências. Participaram da pesquisa alunos de graduação e pós-graduação, dos cursos de Arqueologia, Geografia e Geologia. A avaliação de desempenho dos alunos foi feita através da participação nas excursões didáticas e relatórios, aplicados ao término das disciplinas. Com este tipo de abordagem foi verificado maior interesse dos estudantes em reunir informações de forma mais complexa, extraindo do trabalho de campo o complemento fundamental aos conceitos teóricos abordados em sala de aula.

Palavras chave: Educação, Interdisciplinaridade, Geodiversidade, Gondwana, Cabo de Santo Agostinho

ABSTRACT

Interdisciplinary approach represents an important tool for learning, suppressing the reductionist and fragmented point of view of some disciplines, favoring the use of didactic resources that enlarge student perception and aggregate values to theoretical definitions. The association of geosciences with historical and cultural values that are closely related to the abiotic substrate may result in the development of conservationists and humanitarian perceptions. Based on these principles and aiming to a more complete absorption of topics covered in classroom allied to an expanded geosciences view, it was mapped and described a multidisciplinary trail located in the municipality of Cabo de Santo Agostinho, estate of Pernambuco. This trail encompasses elements of geodiversity and biodiversity with historical and archaeological monuments and social aspects of local community. The unique scenic beauty of the region is related to process of the earth's dynamic behavior, having as main event the final breakup of Gondwana (ca 102 ma). Considering that geologic events do not occur isolated but

result from a group of factors controlled by planet Earth dynamics, it is clear that this study represents an important contribution to the major field involving of geosciences. This research had the participation of undergraduate (geology and geography) and graduate (archaeology) students. The evaluation of these students was based on field work conducted along the trail and reports handed by the end of the courses. This methodology resulted in a more complete absorption of the concepts treated in classroom, stronger motivation of the students and a more holistic view of the events related to the historical and geological development of the planet Earth.

Keywords: Education, Interdisciplinarity, Geodiversity, Gondwana, Cabo de Santo Agostinho

INTRODUÇÃO

O Litoral Sul de Pernambuco é conhecido mundialmente por suas belas praias e paisagens, incluídas em uma rota de turismo litorâneo durante todo o ano e intensificada entre os meses de dezembro e fevereiro. Contudo, o potencial dessa região vai além das belezas naturais, resultantes de importantes processos da dinâmica terrestre. A região foi palco de eventos geológicos de relevância mundial, quando os continentes Africano e Sul-americano, faziam parte do mega continente Gondwana, que após separação ocorrida entre o Jurássico e o Cretáceo, deu origem ao Oceano Atlântico.

Dessa forma, tem-se na região feições geológicas que contam parte da história e dinâmica terrestre, bem como seus processos e produtos gerados ao longo de milhões de anos. A partir do conhecimento de todo esse potencial por parte da Academia a região foi inserida há décadas em excursões didáticas de cursos de Graduação em geologia, Geografia, Arqueologia, entre outros de instituições públicas e privadas no estado. Diante desse potencial didático sentiu-se a necessidade de valorar as aulas, inserindo novas dinâmicas no processo ensino/aprendizagem.

As excursões didáticas realizadas nas disciplinas relacionadas às ciências da Terra, não são uma novidade, no entanto o diferencial do presente trabalho está na abordagem metodológica complexa e interdisciplinar, transformando, por exemplo, uma trilha que seria direcionada ao lazer ou esporte de aventura, em um

laboratório a céu aberto. Adicionando, também, elementos de outras ciências, relacionados a Geodiversidade, resultantes da dinâmica terrestre.

Para isso, foi realizado em uma primeira etapa o mapeamento e descrição de uma trilha denominada “Rota do Granito do Cabo de Santo Agostinho”, inserida no Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, criado a partir de decreto estadual de Nº 5554 em fevereiro de 1979. O objetivo é de usá-la como recurso didático na construção do conhecimento em Geociências. Durante as aulas foram incorporados outros valores, tais como, a história e cultura local, a percepção ambiental, aspectos sociais, importância da Geoconservação, bem como incentivo a atividade física e um estilo de vida mais saudável. Através da utilização da informação agregada, envolvendo várias áreas de conhecimento fica patente a evolução do aprendizado para os estudantes que participaram desta atividade quando comparada com aqueles que não participaram da atividade de campo.

Os resultados corroboram no sentido de que devemos nos apropriar de todas as ferramentas possíveis no processo de ensino/aprendizado, bem como a importância da interdisciplinaridade. Para isso, foram realizadas excursões de campo com alunos de Geologia, Geografia e Arqueologia de uma universidade pública federal, bem como uma turma de pós-graduação em ensino da geografia de uma Faculdade Privada.

Trata-se de um trabalho de pesquisa descritiva e exploratória, que constou de quatro etapas. A princípio foi feito um levantamento bibliográfico a cerca do tema. Incluiu-se pesquisas referentes aos percursos pedestres, educação, ensino das geociências, teoria da complexidade e interdisciplinaridade. Em seguida, foi realizado um trabalho de campo, com a finalidade de demarcar a trilha, selecionando os principais pontos de relevante interesse didático.

Foram mapeadas e descritas 7 (sete) trilhas em trabalho anterior (Guimarães, 2013). A partir destes dados foram selecionados 10 pontos considerados os

didático. A descrição completa do percurso será feita ao longo do trabalho.

O mapeamento da trilha foi conduzido a partir do mapa base do parque (Guimarães, 2013), foram feitas as ligações e plotagem dos pontos com utilização de coordenadas em UTM, através de programas de edição de imagem. Para melhor observação da área, foi utilizada no mapa de localização da trilha uma imagem do *Google Earth*.

A terceira etapa corresponde à atividade prática da pesquisa. Nesta etapa foram realizadas as excursões didáticas, um total de cinco, ao longo dos semestres 2003.1 e 2013.2 (Quadro. 1).

Quadro1- Numero de excursões, cursos e disciplinas contempladas com as excursões didáticas.

Excursões	Curso	Disciplina
02	Graduação: Licenciatura em Geografia	Fundamentos de Geologia e Petrografia
01	Graduação: Bacharelado em Geografia	Geologia Geral
01	Graduação: Arqueologia	Geoarqueologia II
01	Pós-Graduação: Ensino da Geografia	Geologia Geral

A quarta e última etapa, constou da análise e avaliação dos resultados, que teve início ainda durante os trabalhos de campo, observando o comportamento, interesse e participação dos alunos durante as excursões. A avaliação dos relatórios foi feita de forma interdisciplinar, levando em consideração os valores agregados. Tal atividade correspondeu atividade final da disciplina.

DISCUSSÃO

É preciso que se parta do pensamento complexo, onde segundo Morin (2011), tem como ponto de partida ações mais

Em meio aos debates sobre ensino e aprendizagem surge o termo interdisciplinaridade. Este termo tem com objetivo dar maior abrangência aos conhecimentos e interagir com diferentes temáticas, oferecendo aos alunos uma visão mais ampla dos conteúdos, evitando dessa forma, o reducionismo. A presença da interdisciplinaridade não anula as disciplinas, o objetivo é de torná-las comunicativas entre si, concebendo-as como processos históricos e culturais (Fortes 2009).

enriquecedoras e menos mutiladoras. Complexidade não é sinônimo de complicação, mas, pode-se dizer que está

diretamente relacionada ao mundo empírico, da incerteza, da incapacidade de conceber uma ordem absoluta. Logo, induzir o pensamento complexo incentiva o questionamento e o pensamento crítico, bem como a possibilidade de formar pessoas capazes de questionar e pensar de forma multidimensional.

Nas Ciências da Terra, essa necessidade é latente, uma vez que a dinâmica terrestre atua de forma integrada com várias áreas do conhecimento e fragmentá-la pode acarretar na simplificação do aprendizado, não no sentido de torna-lo simples, ou fácil, mas no sentido negligenciar informações que seriam importantes.

Desta forma, a Geociências, como se denomina as Ciências da Terra, não deveria estar dissociada, por exemplo, da ciência dos homens. A partir do século XIX, segundo Gonçalves (2008) têm-se uma fragmentação do conhecimento entre homem e natureza, influenciados por pensadores como Descartes, Galileu, Leibniz e Issac Newton. E que perdura até os dias atuais.

Segundo Carneiro e Santos (2012), o ensino das Geociências envolve o desenvolvimento de raciocínios, processos de estabelecimento de relações, bem como a avaliação e análise de fenômenos que estão em constante interação no planeta, desde sua formação aos dias atuais. Com relação à Geologia, Teixeira et al. (2009) sugerem que, sendo a mesma uma ciência natural, em busca de aprimorar o conhecimento do planeta, deve sintonizar-se com outras especialidades, sobretudo das ciências humanas sociais, com o objetivo de alcançar visibilidade para as discussões em torno da sustentabilidade do planeta e seus processos. Dessa forma, é possível estender tal pensamento as demais Ciências da Terra.

De acordo com Morin (2012) a inteligência que separa, acaba por inibir o complexo. O fracionando dos problemas, tende a unidimensionalizar o multidimensional e, por conseguinte atrofiam as

possibilidades dos estudantes, no que concerne a compreensão e reflexão, impossibilitando-os de visualizar em longo prazo. Para o autor, uma inteligência que se apresenta incapaz de discernir e resolver o contexto e o complexo planetário torna-se cega, inconsciente e irresponsável.

‘Na escola primária nos ensinam a isolar os objetos (de seu meio ambiente), a separar as disciplinas (em vez de reconhecer suas relações), a dissociar problemas, em vez de reunir e integrar. Obrigam-nos a reduzir o complexo ao simples, isto é, a separar o que está ligado; a decompor; e a eliminar tudo que causa desordens ou contradições em nosso entendimento. Em tais condições as mentes jovens perdem suas aptidões naturais para contextualizar os saberes e integrá-los em seus conjuntos’ (Morin, pág. 15, 2012).

Considerando este ponto de vista fica patente a necessidade de “aprender a apreender”, e não somente receber um diploma, ou mesmo ter uma formação técnica. No cenário atual observa-se certo declínio das especializações, no sentido de apenas saber um tipo específico de atividade, é o que poderia se chamar de um profissional limitado. Diante dessa realidade há uma tendência para maior valorização da qualificação, representada pela capacidade de pensar por conta própria, de criar, da tomada de decisões, bem como da iniciativa em reciclar-se e não acomodar-se (Vesentini, 2009).

No ensino, especificamente de nível superior, objeto deste trabalho, a sintonia com profissionais de outras especialidades e a interligação destes conteúdos contribuem com o aprendizado multidimensional almejado. Para que se alcancem tais objetivos, é importante o uso de recursos didáticos capazes de atrair os alunos para essa “teia” de informações.

Neste caso, foi tomada como recurso uma trilha, classificada como “Geodidática”, representando o todo, o “Geo de Terra”. A definição de

Geodiversidade de acordo com Stanley (2000) envolve “a variedade de ambientes geológicos, conjunto de processos e fenômenos que originam as paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que constituem o suporte a vida no planeta”. O autor adverte sobre a importância em se apreciar a geodiversidade e os recursos finitos do planeta, objetivando uma forma de desenvolvimento sustentável, com garantias de aproveitamento para as gerações atuais e futuras.

A geodiversidade é determinante para a evolução da civilização, desde a disponibilidade de alimento, a condições climáticas, abrigos e material para construção. Estruturas de defesa como castelos e fortes construídos em cotas topográficas mais elevadas estrategicamente, estão diretamente relacionadas à geodiversidade. É como se o patrimônio construído fosse um “espelho” da geodiversidade local, uma vez que as construções tradicionais se utilizam das rochas existentes na região (Brilha, 2005). Esse fato é facilmente observado nas ruínas históricas que estão inseridas na área deste estudo.

Com relação às excussões didáticas, ou trabalhos de campo, Carneiro *et al* (2008), aborda a importância da participação ativa dos professores, cumprindo o papel de facilitadores na aprendizagem. O autor acredita que tais práticas de ensino incentivam a criatividade, a habilidade de observar e compreender os processos naturais, bem como a realização de conexões mentais entre alunos e professores contribuindo de forma significativa na interpretação dos registros guardados nas rochas.

As atividades ao ar livre tendem a despertar e aguçar a curiosidade. Para Barros (2000) aventurar-se é arriscar-se em direção ao desconhecido, ao incerto, o oposto do que se busca cotidianamente, quando se busca uma vida mais confortável, tranquila e segura. Entretanto existem momentos que a aventura se torna

um meio para alcançar algo que não se pode obter de outra forma. A prática da atividade ao ar livre através destes percursos pedestres também incentiva a atividade física, podendo incorporar ao cotidiano dos indivíduos o ato de caminhar.

Com base nesse pensamento, acredita-se que o uso da trilha instiga a necessidade de aventurar-se e consequentemente vivenciar os processos naturais e sociais que o ambiente oferece, aumentando a capacidade de interação com outras especialidades, neste caso, além dos aspectos geológicos e geográficos, durante o percurso são abordados aspectos biológicos, históricos, arqueológicos e sociais.

Dessa forma, todos esses aspectos são abordados e discutidos, gerando um debate em torno das Ciências da Terra e das Ciências Sociais, que têm essa relação de interdependência, onde alguns professores ou cientistas, por vezes não aceitam, contribuindo por consequência com o pensamento reducionista e gerações de profissionais limitados.

Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti (PMAHC)

O PMAHC foi criado em 1979 (Decreto Nº 5554 de 06 de fevereiro de 1979) e tombado como patrimônio histórico no ano de 1993 (Decreto Nº 16.623 de 29 de abril de 1993). Está localizado no município do Cabo de Santo Agostinho, Litoral Sul Pernambucano. Há relatos de que em 1500, antes do descobrimento do Brasil aportaram nestas terras, navegadores espanhóis liderados por Vicente Yañes Pizon. No entanto está teoria é contestada, com base em argumentos técnicos de navegação apresentados por historiadores portugueses (Melo Neto, 1981).

De acordo Melo Neto (1981), do ponto de vista geográfico, esta região representava, para os navegadores do Séc. XVI, o local mais importante do continente

sul-americano em suas rotas no Atlântico Sul (Fig. 1). O Cabo de Santo Agostinho tornou-se um dos locais mais conhecidos dos navegadores que buscavam o caminho das índias Orientais e do Brasil. Suas coordenadas foram encontradas com

precisão em cartas de Caveiro, Magiollo (1504), Américo Vespúcio (1505), Waldseemüller (1508), entre outros registros cartográficos da primeira década do Séc. XVI.

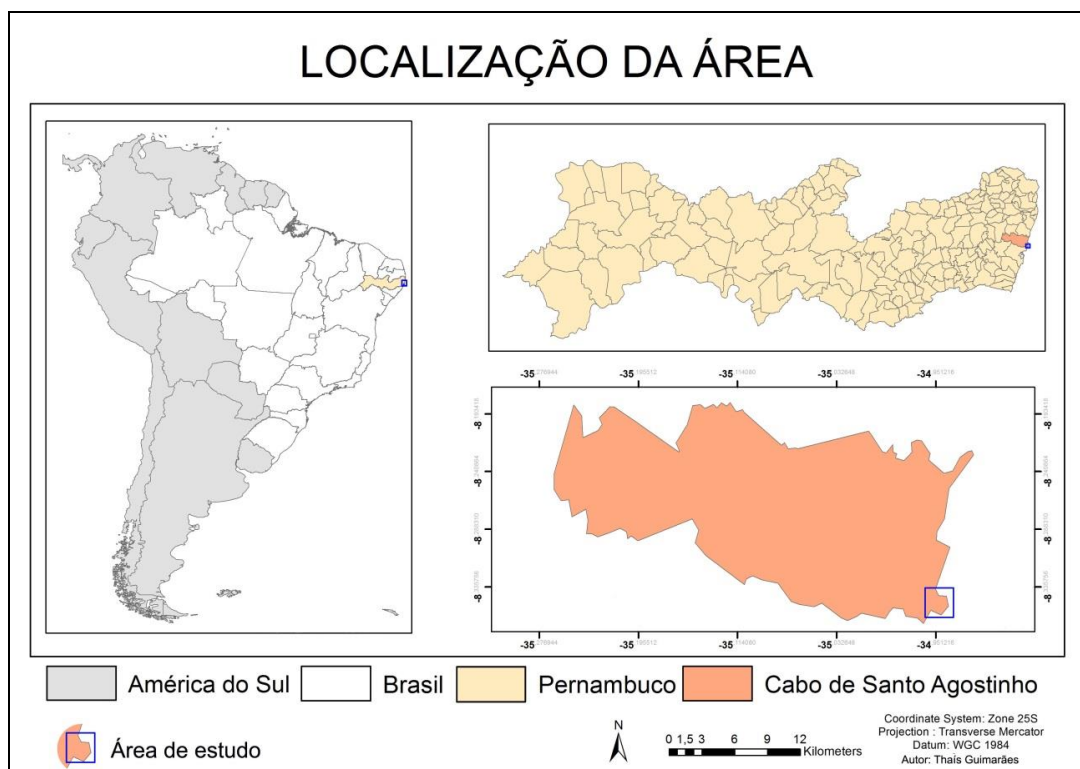


Figura 1- Mapa de localização do Município do Cabo de Santo Agostinho, com destaque para a área de estudo.

Inseridos na área do Parque encontram-se a histórica Vila de Nazaré, a igreja homônima e importantes ruínas de edificações militares e religiosas construídas entre os séculos XVI e XIX. As ruínas do Convento das Carmelitas, da Casa do Faroleiro, do Forte Castelo do Mar, Forte São Francisco Xavier, e do Quartel Velho, são algumas das construções que marcam importantes acontecimentos do passado e compõem o patrimônio histórico e cultural da região.

O material de construção dessas edificações tem íntima ligação com a região, construídas em pedra solta ou seca, ou ainda agregada por massa de cal e areia ou cal e barro (Melo Neto, 1981). São

blocos do Granito do Cabo, um *stock* de pouco mais de 40 km² de área aflorante e dos arenitos de praia ou *Arrecifes*, rochas sedimentares, que ocorrem de forma retilínea em praticamente todo litoral do estado. Tais rochas segundo Barreto *et al.* (2010) tiveram origem a partir de depósitos de areias litorâneas em regime regressivo, cimentadas por carbonato de cálcio, resultantes da progradação da linha de costa.

No Parque há um emaranhado de trilhas, sem as devidas demarcações e sinalizações. Guimarães (2013) mapeou, descreveu e classificou 7 (sete) percursos pedestres. As trilhas foram classificadas quanto à função e grau de dificuldade.

Quanto à função, as trilhas são utilizadas em serviços administrativos, pelos vigilantes que fazem a segurança, moradores, turistas, bem como escolas e universidades em atividades científicas e educacionais. Para estabelecer o nível de dificuldade foi tomada como parâmetro a classificação de 1997 da *Free Way Adventures*, operadora do segmento de turismo/ecoturismo no Brasil (Andrade, 2005).

As trilhas possuem extensão que variam de 2,0 a 2,5 km apresentando diversas formas. O relevo na área é marcado por morros arredondados, vales e afloramentos do granito, localmente formando promontórios. As cotas topográficas variam de 8 a aproximadamente 100m de altitude. Todavia, nos trechos das trilhas não existem desníveis abruptos, facilitando a caminhada.

Os percursos podem ser conduzidos com utilização de guias ou autoguiados. Para implantação de perfis no primeiro caso, será necessário treinamento de guias. Para o segundo caso, foi sugerido implantação de placas indicativas e informativas, bem como sinalização e marcação em alguns trechos e confecção de material impresso (mapas, cartilhas explicativas, etc.).

A classificação das trilhas com relação ao interesse foi proposta Guimarães (2013) a partir de diversos pontos, tais como: relevância geológica, histórica, cultural, ambiental, didático/científico, lazer e beleza cênica.

Os interesses foram descritos e representados através de textos, mapas e fotografias. As trilhas foram descritas conforme os pontos de interesse e relevância, classificadas de acordo com suas características e foram apresentadas propostas e sugestões visando melhorar a infraestrutura, minimizar impactos negativos, bem como divulgar e incentivar o conhecimento e a conservação do meio natural.

RESULTADOS

A relevância científica e educacional dessa área, principais objetivos deste trabalho, abrange seu potencial geológico, geomorfológico, pedológico, ambiental, histórico e arqueológico, que estão associados aos percursos pedestres, atividade milenar que surge neste contexto como uma ferramenta ao ensino das Geociências.

Para a definição da “trilha Geodidática” foram selecionados pontos dos 7 (sete) diferentes percursos já existentes e a partir daí proposta uma nova trilha, direcionada as aulas de campo. Esta trilha possui 10 pontos de observação, contendo elementos da geodiversidade e testemunhos da história e cultura local. A trilha possui uma extensão de 3 km e pode ser percorrida em um tempo médio de 3hs. O grau de dificuldade foi considerado regular, necessitando o mínimo de condicionamento físico para percorrê-la (Fig. 2).

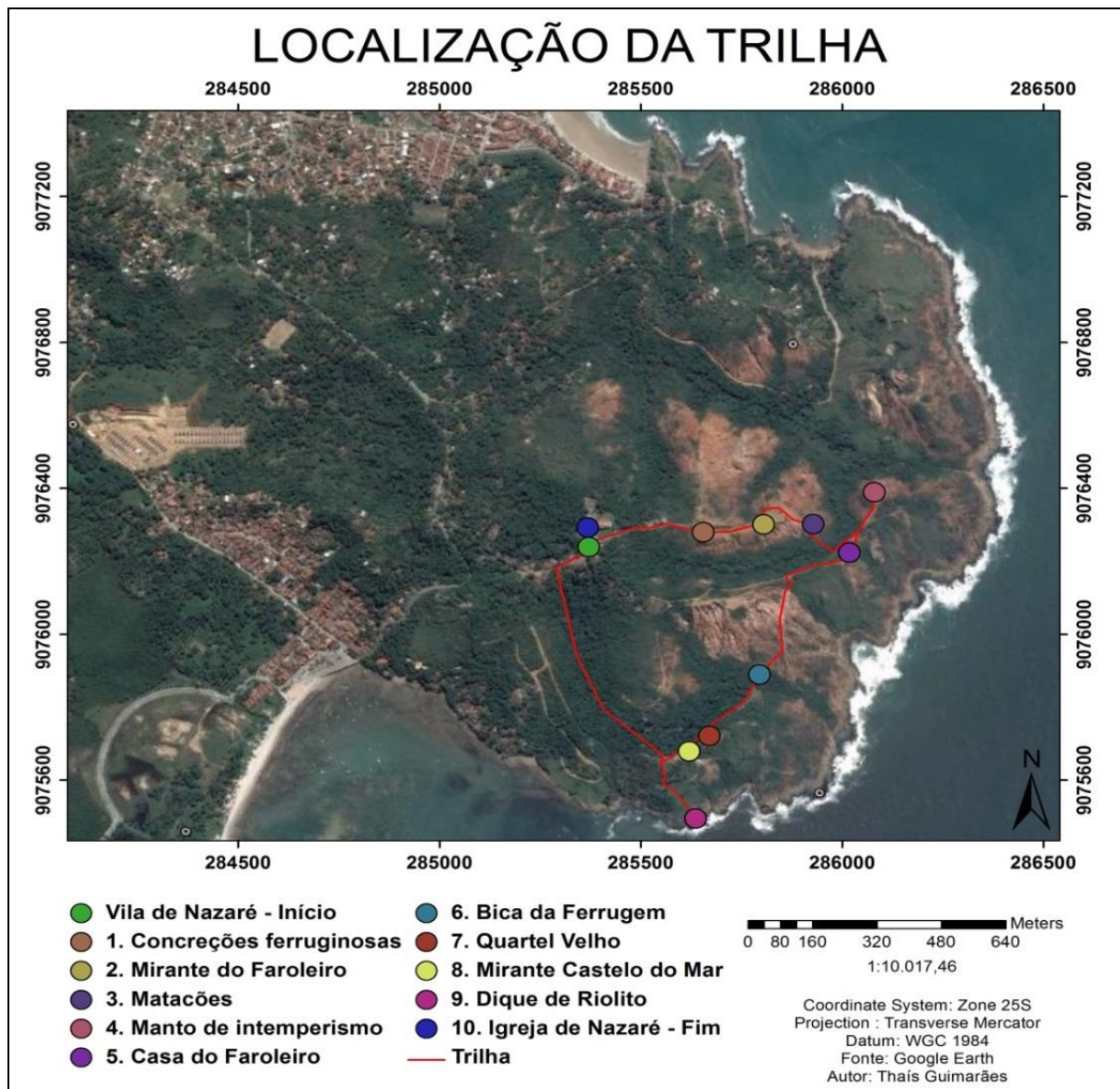


Figura 2- Localização da trilha e pontos de paradas (Fonte: Adaptado de *Google Earth*).

Descrição da Trilha Geodidática: Rota do Granito do Cabo de Santo Agostinho

Ponto 1 - Concreções ferruginosas, voçorocas e relevo ondulado: A trilha começa e termina na Vila de Nazaré, próximo a igreja homônima e segue na direção norte. No primeiro ponto de parada é possível ver algumas gretas de contração no solo raso, autóctone, argiloso sobre o granito. É visível a cobertura laterítica, resultando na coloração avermelhada em alguns pontos. São encontradas pequenas concreções formadas por óxido de ferro na forma de pelotas subarredondadas e de dimensões milimétricas. Análise por

difração de raios-x, identificou a composição como sendo uma associação de goethita e quartzo (Fig. 3A). Ao longo da trilha ocorrem argilas de coloração variável; as mais claras (esbranquiçadas) são decorrentes do predomínio de caulinita e as mais vermelhas caracterizadas pela presença de montmorilonita.

Ponto 2 - Mirante do Faroleiro: Vista para o relevo ondulado de vales estreitos e pequenos morros. Destaca-se na paisagem o desenvolvimento de processos erosivos denominados voçorocas. São grandes sulcos que marcam o desgaste da cobertura laterítica sobre o granito ao

longo das encostas, dando origem a terrenos mais acidentados distribuídos por toda a área (Fig. 3B). Este tipo de erosão evidencia a fragilidade do solo formado sobre o granito e a necessidade de medidas de preservação da vegetação nativa, que oferece proteção natural ao mesmo. Importante abordar a importância da conservação da camada vegetal, introduzindo aos alunos noções de educação ambiental e pedologia.

Ponto 3 - Intemperismo, erosão e matacões: Neste ponto observa-se um recorte da encosta com espesso manto de intemperismo, derivado do granito. É possível ver em algumas camadas a intercalação entre sedimentos mais finos (argilas) e seixos de quartzo com granulação mais grossa. Neste ponto são abordadas questões de pedologia, processos de alteração da rocha, ausência de transporte de material e sedimentos autóctones (Fig. 3C). Há ainda a ocorrência de blocos graníticos (matacões) apresentando erosão por esfoliação esferoidal, decorrente do intemperismo físico e químico sobre a rocha (Fig. 3D). Nesse ponto o estágio de alteração do granito é menor do que no ponto anterior, e é feita uma comparação entre estes estágios distintos.

Ponto 4 - Alteração dos minerais: Recorte da encosta de aproximadamente 10m de extensão e altura de 2m, onde se observa manto de intemperismo do granito. O perfil apresenta alteração dos minerais máficos (anfíbólios dos tipos riebeckita e arfvedsonita), alteração do feldspato em argila (caulinita) e a preservação do quartzo em sedimentos de granulação média a grossa (Fig. 3E e 3F). Atuação do intemperismo químico, devido ao elevado índice pluviométrico na região.

Ponto 5 - Casa do Faroleiro: Ruína do século XIX (entre 1882 e 1883). A edificação tem estrutura em granito e possuía ao lado um farol, que orientava os navegadores da época. A casa servia de moradia aos faroleiros e como depósito de equipamentos. Foi palco de histórias da conquista portuguesa e das invasões holandesas. O antigo prédio encontra-se em ruínas e do farol pode ser visto apenas parte da estrutura em metal que constituía os três pontos de apoio da sua base. Trata-se de um importante monumento histórico e cultural, bastante visitado por turistas, tendo como matéria prima principal blocos graníticos (Fig. 4A). Há nesse ponto um afloramento do granito do Cabo de Santo Agostinho, apresentando sistemas de fraturas subverticais. O primeiro com direção essencialmente N-S (165 Az), cortado por outro com direção E-W (80Az). O sistema N-S apresenta característica extensional, tratando-se de fraturas abertas, preenchidas por óxido de ferro (hematita - Fe_2O_3). Configura um excelente ponto didático-científico.

Ponto 6 - Bica da Ferrugem: A água das chuvas torna-se rica em Fe à medida que penetra na porção laterítica do solo e percola através de fraturas na crosta laterítica formada sobre o granito. A jusante da bica há a formação de um pequeno córrego, sem denominação. Na área da bica há grande concentração de blocos/matacões de granito de tamanhos variados e é possível observar processos de intemperismo das rochas decorrente das raízes das árvores e de líquens (Fig. 4B). Nesse ponto podem ser trabalhados os tipos de intemperismo, processos erosivos, ação geológica das águas e lixiviação.



Figura 3 - A – Grande número de concreções ferruginosas (limonitas), no detalhe a identificação do mineral Goethita. B – Processos erosivos – Voçorocas. C – Análise de sedimentos do manto de intemperismo do granito. D – Bloco de granito em processo de esfoliação esferoidal. E – Análise do manto de intemperismo e alteração dos minerais. F – Detalhe para alteração dos anfibólios, fragmentos cinza são cristais de quartzo e creme a esbranquiçados são feldspatos.

Ponto 7 - Ruínas do Quartel Velho: A edificação dava suporte ao Forte Castelo do Mar que se encontra em cota topográfica mais baixa. Importante parte da história pode ser contada, sendo de grande interesse para os alunos de História e Arqueologia. É possível associar os materiais pétreos, como o granito e os arenitos de praia, trabalhados em cantaria. A cantaria é uma técnica de entalhar as

rochas para fins estruturais e/ou ornamentais, trazida pelos portugueses e muito utilizada entre os séculos XVI e XVIII. O quartel foi construído presumivelmente no final do século XVII, hoje, a edificação encontra-se em ruínas, mas é possível observar algumas de suas estruturas. É o maior prédio dentre as demais ruínas da região, a construção é térrea, em pedra e cal (Melo Neto, 1981).

Ao observar o material de construção do quartel, é possível identificar que foram utilizadas rochas da própria região. Pode-se ver que as paredes da edificação são formadas principalmente por blocos graníticos, *in natura*, em forma de blocos sub-arredondados a sub-angulosos, bem como alguns tijolos em argila. Nas estruturas de portas e janelas foi observado o uso de arenitos de praia, com estas rochas sim, era feito o trabalho de cantaria (Fig. 4C).

Ponto 8 - Mirante Castelo do Mar: Neste ponto têm-se uma visão geral do Forte Castelo do Mar, linha de arenitos de praia, baía de Suape, desembocadura dos rios Massangana e Tatuoca, ilha homônima e o complexo Portuário de Suape (Fig. 4E). É um ponto estratégico, como um “prêmio” para aqueles que depois de uma longa caminhada possam contemplar esta bela paisagem. É possível observar as transformações da paisagem com a construção do complexo portuário, comparando-a com imagens e mapas mais antigos. Após uma pausa para fotografias, contemplação e considerações sobre os processos naturais e antrópicos na paisagem, segue-se para o nono ponto.

Ponto 9 - Dique de riolito e arenitos de praia: O dique de riolito, com aproximadamente 1,20 m de largura média e coloração vermelho-amarelo preenche fratura com direção essencialmente N-S. O riolito trata-se de uma rocha vulcânica félsica, que intrude um fácies do granito do Cabo de Santo Agostinho de coloração escura, que segundo Nascimento (2003) trata-se de monzonito (Fig. 4D).

Geologicamente trata-se de um dos pontos mais importantes da trilha, uma vez que em um pequeno espaço geográfico é possível observar diferentes tipos de rocha, desde plutônicas (Granito do Cabo), vulcânicas (Riolito) e sedimentares (Arenitos de Praia). É muito importante ressaltar que o magmatismo vulcânico é mais jovem do que o granítico (magmatismo plutônico). Neste ponto fica claro que durante os processos de separação Brasil-África ocorreu forte magmatismo, com duração em torno de 20 milhões de anos. O granito do Cabo apresenta idade de $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 102 m.a, enquanto o riolito $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 97m.a (Nascimento, 2003). Neste ponto, é possível a comparação entre eventos geológicos e eventos antrópicos, mostrando a longa duração dos primeiros e sentido breve dos eventos desencadeados pelo ser humano.

Ponto 10 - Vila de Nazaré: De volta a Vila, os alunos têm a oportunidade de conhecer o complexo: Igreja de Nazaré e ruínas do Convento Carmelita, construção dos séculos XVI e XVII (Fig. 4F). Representa um importante ponto histórico e arqueológico, bem como geológico, uma vez que é possível observar os blocos de arenitos de praia que sustentavam a construção, apresentando estruturas sedimentares preservadas, a exemplo das estratificações cruzadas. É possível ver sedimentos clásticos formados praticamente por quartzo e biogênicos fragmentos de conchas. Alguns blocos foram trabalhados em cantarias. Após a visita ao complexo, finaliza-se a trilha, com percurso total de aproximadamente 3km e duração média de 3h.



Figura 4- A – Casa do Faroleiro. B – Bica da Ferrugem. C – Quartel Velho. D – Dique de Riolito. E – Vista para Baía de Suape. Em primeiro plano, linha de arenitos de praia e ao fundo é possível ver parte do complexo portuário de Suape. F – Ruínas do convento Carmelitas, detalhe: arenito de praia trabalhado em cantaria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação de estudantes no trabalho de campo em uma área com a riqueza de rochas, processos e monumentos históricos, promove a consciência e importância da integração dos conhecimentos. Em um curto percurso é possível a observação da evolução geológica do planeta – com a quebra de Gondwana – a geologia local com suas rochas e processos – as relações entre as rochas; o manto de

intemperismo e a história recente da área, associados a elementos antes trabalhados separadamente e em outras disciplinas.

É importante essa associação entre um marco geológico representando a história da Terra com o descobrimento do Brasil, ligada a história recente da humanidade. Este laboratório a céu aberto permite que os estudantes tenham a noção exata dos processos geológicos, intempéricos, controlados pelo clima. A diferença entre processos de alteração física

(esfoliação esferoidal) e química (formação de crosta laterítica). O campo permite a realização de trabalho de forma direta, com a observação de processos mais antigos com origem entre os períodos Triássico e Cretáceo, como processos erosivos que estão em andamento (voçorocas).

A utilização de materiais locais para construção das edificações (casa do faroleiro e outros) ilustra a importância do meio abiótico como substrato para a manutenção da sociedade. Esse conjunto de informações favorece reflexões sobre a necessidade de conservação e respeito pelas feições geológicas que marcam a evolução do planeta, bem como seus processos, que atuam independente dos fatores antrópicos.

Excursões didáticas raramente são conduzida através de trilhas, na grande maioria dos casos são selecionados pontos de interesse, em afloramentos distantes uns dos outros, comumente em cortes de estradas. No entanto, neste caso onde se tem a conexão de uma rica geodiversidade, patrimônio histórico relevante, com ocorrências arqueológicas, atividade biológica intensa, tudo isso aliado à presença de pessoas, ou seja, uma comunidade com todas as suas diferenças e complexidades, tem-se um completo laboratório a céu aberto, para ser trabalhado em diferentes esferas do conhecimento de forma interdisciplinar.

Uma trilha com estas características gera uma gama de temas para serem trabalhados e que podem ser adaptados a diferentes fases do ensino, desde o fundamental e médio ao superior. As modificações deverão ser feitas a partir da linguagem utilizada e no grau de profundidade de apresentação dos vários aspectos envolvidos. No caso do ensino fundamental (1ª fase) a abordagem deve ser de forma interativa e lúdica para não cansar muito as crianças. Especificamente neste trabalho, desenvolvido com alunos de Graduação e Pós-Graduação, é possível aproveitar todos os pontos da trilha, com possibilidade de ampliação das discussões, análises e estudos em função dos interesses dos estudantes. Há muito a ser pesquisado

nesta pequena porção do litoral sul Pernambucano.

A partir das excursões realizadas e da forma interdisciplinar de aplicar os conteúdos, foi possível concluir que esta experiência é, de fato, enriquecedora. A visão dos alunos é ampliada, se desperta interesses paralelos e o que seria, por exemplo, uma aula de Geologia “pura”, recebe um caráter histórico, arqueológico, ambiental, social o que contribui para a formação de profissionais menos reducionistas.

Nos relatórios de campo analisados é possível ver o reflexo do conhecimento ampliado, através das citações referentes aos elementos históricos e sociais, além de características ambientais, todos esses elementos agregam valor ao assunto principal, nesse caso a Geologia.

Ficou demonstrada uma maior assimilação dos conteúdos, indo além do que foi abordado em sala de aula. Estes resultados podem ser observados quando comparados os alunos que participaram da atividade com aqueles não puderam comparecer as excursões, construindo seus relatórios com base no conteúdo visto em sala de aula e pesquisas bibliográficas. É perceptível a limitação com relação a temática e a preocupação maior em definir e citar conceitos. Foi observado que a falta da vivência do campo, inibe a capacidade de criar e de ter sua própria opinião sobre os temas abordados.

No caso dos alunos da Pós-graduação, todos já professores do ensino fundamental e médio, foi demonstrado pela maioria, o interesse em utilizar a “Rota do Granito do Cabo de Santo Agostinho” com seus alunos. Tal interesse foi visto como um resultado positivo a cerca do trabalho. Para este caso, foi sugerida a elaboração de plano de trabalho, com o objetivo de reformular o percurso, de forma que se adapte a este novo público.

Este trabalho mostra a importância destas iniciativas e da apropriação de recursos didáticos que podem ser ajustados conforme as necessidades encontradas. A integração das informações apresentadas reflete-se em uma contribuição significativa

no que se refere ao aprendizado Geociências, bem como sua popularização e humanização.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao conselho gestor do Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti e ao Exército Brasileiro pelo apoio nos dado durante as excursões didáticas.

REFERÊNCIAS

- Andrade, W. J. 2003. Implantação e Manejo de Trilhas. In: *Manual de Ecoturismo de Base Comunitária: ferramentas para um manejo responsável*. Ed. da WWF – Brasil. Org.: MITRAUD, S. Brasília, DF.
- Barreto, A.M.F.; Assis, H.M.B.; Bezerra, F.H.R.; Suguio, K. 2010. Arrecifes, a Calçada do Mar de Recife, PE - Importante registro holocênico de nível relativo do mar acima do atual. In: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Souza, C.R.G.; Fernandes, A.C.S.; Berbert- Born, M.; Sallun filho, W.; Queiroz, E.T.; (Edit.) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/sitio040/sitio040.pdf>> Acesso em: 05 mar. 2014.
- Barros, M. I. A. 2000. Outdoor Education: Uma alternativa para a educação ambiental através do turismo de aventura. In: *A Educação pelas Pedras*. Org. Célia Serrano – São Paulo, Chronos – 190p.
- Brilha, J.B.R. 2005. *Patrimônio Geológico e Geoconservação: a conservação da Natureza na sua vertente geológica*. Palimage Editora. 190 p.
- Carneiro, C. D. R.; Gonçalves, P. W.; Cunha, C. A. L. S. & Negrão, O. B. M. 2008. Docência e trabalhos de campo nas disciplinas Ciências do Sistema Terra I e II da UNICAMP. *Revista Brasileira de Geociências*, volume 38(1): 130-142. Disponível em <http://www.sbgeo.org.br/pub_sbg/rbg/vol38_down/3801/8972.pdf> Acesso em: 08 mar. 2014.
- interdisciplinar, o avanço no ensino das
- Carneiro, C. D. R. & Santos, G. R. B. 2012. Ensino de geociências na formação profissional em meio ambiente no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geociências*, volume 42 (Supl 1). Disponível em <<http://papegeo.igc.usp.br/pdf/rbg/v42s1/08.pdf>> Acesso em: 08 mar. 2014.
- Fortes, Clarissa Corrêa. 2009. Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor. *Revista acadêmica Senac on-line*. 6a ed. setembro-novembro. Disponível em: <http://www.pos.ajes.edu.br/arquivos/referencial_20120517101423.pdf> Acesso em: 18 mar. 2014.
- Gonçalves, C. W. P. 2008. Os (des)caminhos do meio ambiente. 14ª ed. 1ª reimpressão – São Paulo: Editora Contexto, 148p.
- Guimarães, T. O. 2013. *Geoconservação: mapeamento, descrição e propostas de divulgação de trilhas geoturísticas no Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, Cabo de Santo Agostinho-PE, Brasil*. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós- Graduação em Geociências da UFPE. 154 p. Recife/PE – Brasil.
- Melo Neto, U. P. 1981. O Cabo de Santo Agostinho e a Baía de Suape. In: *Revista do Instituto Arqueológico, Histórico e Geográfico Pernambucano*. Vol. LIII.
- Morin, Edgar. 2012. *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*; tradução. Eloá Jacobina, 20ª. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 128p.
- Morin, Edgar. 2011. *Introdução ao pensamento complexo*. Tradução: Eliane Lisboa, 4ª ed. Porto Alegre: Sulina, 124p.
- Nascimento, M. A. L. 2003. *Geologia, geocronologia, geoquímica e petrogênese das rochas ígneas cretácicas da província magmática do Cabo e suas relações com as unidades sedimentares da Bacia de Pernambuco (NE do Brasil)*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-

Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Centro de Ciências Exatas e Stanley, M. 2000. Geodiversity. In: *Earth Heritage*. 14: 15-18.

Teixeira, W.; Toledo, M. C. M. de; Fairchild, T. R.; Taioli, F. (Orgs.). 2009. *Decifrando a Terra*. São

da Terra, Universidade federal do Rio Grande do Norte. 236p.

Paulo: Companhia Editora Nacional, 2ª Ed. 623 p.

Vesentini, J. W. 2009. *Repensando a Geografia Escolar para o século XXI*. São Paulo: Plêiade, – 161p