

Educação ambiental e Geotrilha no Pontal do Atalaia Arraial do Cabo /RJ

Environmental education and Geotrail at the Pontal do Atalaia Arraial do Cabo /RJ

DOI:10.34115/basrv5n3-021

Recebimento dos originais: 14/05/2021

Aceitação para publicação: 17/06/2021

Gleide Alencar do Nascimento

Doutorado

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia

Av. Athos da Silveira Ramos, 274 – Bloco J1. Cidade Universitária, Ilha do Fundão, 21941-916, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
gleide@geologia.ufrj.br

Ana Karoline Ramos Alves

Graduação

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia

Av. Athos da Silveira Ramos, 274 – Bloco J1. Cidade Universitária, Ilha do Fundão, 21941-916, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
anakaroline.anininha@gmail.com

RESUMO

O município de Arraial do Cabo do Estado do Rio de Janeiro é conhecido por suas belíssimas dunas, costões, lagoas e praias, por estar entre as Bacias de Santos e Campos e por geocientistas. Os turistas e moradores que frequentam as praias dessa região estão cercados por grandes feições geológicas expostas nos afloramentos as quais não são apreciadas e, por sua vez, devido à presença de turistas na região, gera uma grande quantidade de resíduos sólidos durante as épocas de alta temporada. A atividade em educação ambiental e em geologia foi realizada na praia Praia Grande, percorrendo parte do morro do Pontal do Atalaia, e buscou a interdisciplinaridade das áreas: das geociências (com os aspectos geológicos e geomorfológicos evidenciados), educação ambiental (conscientização da importância da preservação do ambiente) e esporte (prática de caminhada em trilha). No percurso da geotrilha (geociências e trilha), a geologia do local foi observada nas rochas do afloramento, como também a geologia regional, a fim de gerar uma sensibilização das geociências e avaliar os impactos humanos. Nesses locais é importante conscientizar os diferentes tipos de visitantes quanto à importância do descarte de lixo em seu adequado local para a preservação do meio ambiente, cuidar da saúde e verificar outras potencialidades da região, pois a poluição ambiental pode reduzir a economia da região. Na atividade participaram alunos da escola pública 20 de Julho de Arraial do Cabo, onde suas percepções foram analisadas através de questionários. Os resultados indicaram que, de fato, a educação e a interpretação *in situ* podem aumentar a consciência ambiental, se devidamente abordadas, e despertar o interesse em geociências.

Palavras-chave: Geoturismo, Meio Ambiente, Resíduos, Geotrilha.

ABSTRACT

The municipality of Arraial do Cabo in Rio de Janeiro State is known for its beautiful dunes, cliffs, lagoons and beaches, for being between the Santos and Campos Basins and by geoscientists. The tourists and residents who frequent the beaches of this region are surrounded by large geological features exposed in the outcroppings which are not appreciated and, in turn, due to the presence of tourists in the region, generate a large amount of solid waste during the high season. The environmental education and geology activity was carried out on the Praia Grande beach, walking along part of the Pontal do Atalaia hill, and sought the interdisciplinarity of the following areas: geosciences (with the geological and geomorphological aspects highlighted), environmental education (awareness of the importance of preserving the environment) and sports (hiking). During the geotrail (geosciences and trail), the geology of the site was observed in the rocks of the outcropping, as well as the regional geology, in order to generate awareness of the geosciences and to assess human impacts. In these places it is important to make the different types of visitors aware of the importance of garbage disposal in its proper place for the preservation of the environment, to take care of their health, and to check other potentialities of the region, because environmental pollution can reduce the economy of the region. Students from the 20 de Julho public school in Arraial do Cabo participated in the activity, and their perceptions were analyzed through questionnaires. The results indicated that, in fact, education and in situ interpretation can increase environmental awareness, if properly addressed, and awaken interest in geosciences.

Keywords: Geotourism, Environment, Waste, Geotrail.

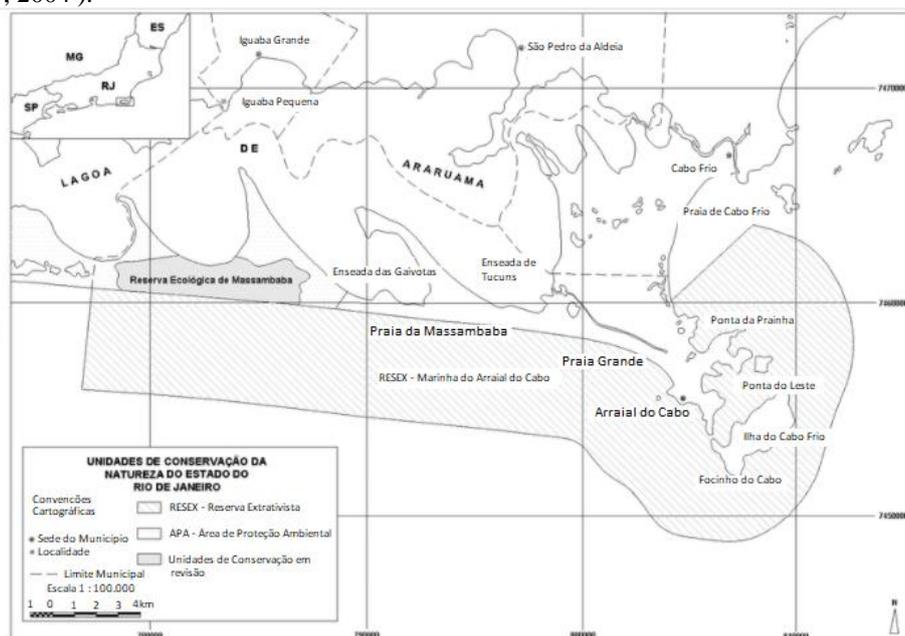
1 INTRODUÇÃO

A Região dos Lagos, litoral do Estado do Rio de Janeiro no Brasil, é conhecida por suas variedades de atrações turísticas. A beleza das praias e a geologia singular proporcionam paisagens que atraem turistas de todo o Brasil e do mundo. Segundo Range *et al.* (2015), a Organização Mundial do Turismo (OMT) observou que as áreas costeiras têm sido um dos locais mais visitados onde, cada vez mais, há popularidade das atividades de turismo, transformando a região com enorme pressão humana sobre os vários ecossistemas e paisagens. Assim, as atividades de caminhadas em locais que se possa observar paisagens, como geotrilhas, permitem a interação humana direta com o meio ambiente, interpretação das características abióticas do local (rochas, minerais, formas de relevo ou processos) e atuam como uma excelente ferramenta para a educação ambiental. Nesse sentido, as geotrilhas têm sido utilizadas há muito tempo como ferramenta popular para concentrar as pessoas em diferentes áreas de uma região específica, aumentando a conscientização ambiental e promovendo comportamentos adequados. Segundo as Nações Unidas (<http://www.unesco.org/new/en/natural->

sciences/special-themes/science-education/about-the-programme/), as atividades de divulgação e educação estão em ascensão institucional de programas supranacionais.

A geotrilha foi realizada na cidade de Arraial do Cabo que apresenta belíssimas praias e trilhas com paisagens estonteantes que a fez ganhar a titularidade de caribe brasileiro. Em 2020, ganhou a certificação de 5ª praia mais bonita do mundo no prêmio *Traveller's Choice 2020* do *Trip Advisor*. Localizada entre a latitude 22°57'58'' Sul e longitude 42°1'44'' Oeste a 165km à leste da cidade do Rio de Janeiro. Engloba os Bairros: Centro, Monte Alto, Figueira, Macedônia, Praia dos Anjos, Praia Grande, Sabiá, Pernambuco e Prainha. Sua área terrestre 152,106 km² onde vivem 30.593 pessoas (IBGE, 2020). As rodovias que servem o município são a RJ-140/BR-120 e a RJ-102. Está localizado na mesorregião do governo das Baixadas Litorâneas que engloba a microrregião dos Lagos. Possui uma área de restinga localizada na faixa terrestre que acompanha a área da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo (RESEX) e inclui uma faixa marinha de três milhas da costa em direção ao mar e 56.769 ha de lâmina d'água (Figura 1), decreto de criação s/nº de 03 de janeiro de 1997.

Figura 1 Mapa da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ. (SEMA, 2001, *apud* KRUEL & PEIXOTO, 2004).



A temperatura média é de 22.9 °C e sua pluviosidade média anual tem 815 mm. Na região, ocorre um microclima semiárido gerado por ressurgência sazonal de águas frias da Corrente das Malvinas, na costa de Arraial do Cabo (fenômeno que se caracteriza

pela subida de águas frias, ricas em nutrientes - ACAS - Água Central do Atlântico Sul, de 18 °C), o que permitiu o desenvolvimento de flora e fauna endêmicas.

Sítios arqueológicos também foram observados na região (Figura 2) e, segundo Tenório *et al.* (2010), a região possui 7 sítios arqueológicos em morros e próximos a orla da praia (Figura 2) relacionados às primeiras povoações brasileiras as quais nos remetem ao descobrimento do país, à exploração do pau-brasil, à invasão francesa em Cabo Frio e ao caminho dos Jesuítas. Isto pode ser comprovado a partir de restos arqueológicos catalogados em toda a região que são compostos por diversos sambaquis (sítios arqueológicos com esqueletos e artefatos). Algumas das diversas peças encontradas foram para o Museu Nacional da Quinta da Boa Vista, no Rio de Janeiro. Há cerca de cinco mil anos, a região foi habitada por povos nômades que viviam em grupos no alto dos morros e se alimentavam basicamente de peixes e moluscos. Posteriormente, a área foi ocupada pelos índios da nação tupi-guarani. As tribos Tupinambás localizavam-se em todo o território fluminense e, nas terras onde se ergueria Arraial, eram representados pelos Tamoio (faziam parte da capitania de São Tomé). Estes, mais inovadores nômades, que viviam em aldeias, caçavam, plantavam mandioca e faziam peças cerâmicas. Segundo estudos arqueológicos, estima-se que as populações tupinambás na região variavam de 25 a 75 mil habitantes antes da conquista europeia.

Em 1503, o navegador português Américo Vespúcio desembarcou no antigo distrito de Cabo Frio, Arraial do Cabo (RJ), numa praia a que chamou de Praia de Cabo Rama, hoje Praia dos Anjos, situada no atual distrito do Arraial do Cabo. Foi a primeira feitoria estabelecida no Brasil por Américo Vespúcio, tendo como feitor o colono João de Braga. Américo Vespúcio, voltando a Portugal, deixou ali construída uma casa de barro coberta de palha e 24 homens para guarnecer o litoral.

O nome Cabo Frio tem origem portuguesa, e esse foi dado pelas características da região. Dick (1990) realça a importância do estudo da motivação toponímica que procura revelar os diferentes motivos que condicionaram o surgimento das nomeações. A palavra “Cabo” tem significado de acidente geográfico e a palavra “Frio” pela característica peculiar de temperatura baixa da região efeito da ressurgência. Essa particularidade é resultado de alguns fatores: a origem litológica associada à colagem do paleocontinente Gondwana que influencia a geomorfologia do local; a uma característica oceanográfica distinta, a ocorrências de ressurgências (processo de emersão das massas de água profundas e frias do oceano à superfície) costeiras em pequena escala que influenciam direta e indiretamente o clima da região e o tipo de vegetação.

A Igreja Nossa Senhora dos Remédios, construída em 1506 na Praia dos Anjos e o obelisco de Américo Vespúcio, no Largo do Descobrimento, marcam a relação da região com a colonização européia. Em 1814 foi construído um Telégrafo, em um dos pontos mais altos do morro do Pontal do Atalaia. Suas ruínas atraem até hoje inúmeros turistas ao local, de onde se avista a Ilha do Farol. A ilha chama-se assim porque em 1833 D. Pedro II mandou construir um farol que foi desativado em 1866 pois era constante aquele ponto da ilha ficar coberto por densa neblina. Em 1861 foi inaugurado o Farol Novo, com torre de 16 m., que seria modificado apenas em 1925. Na região, foi registrada também a passagem da princesa Isabel para a inauguração do cemitério da cidade. O Museu Regional Castorina Rodrigues Martins Oceanográfico do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) apresenta aspectos referentes à oceanografia e o Centro Cultural Manoel Camargo mostra acervo de valor histórico e cultural provenientes.

Além de ter sua representatividade histórica, a cidade de Arraial do Cabo apresenta lendas e uma rica biodiversidade. Também ocorreu nessa região os mais célebres naufrágios: o do Thetis, barco britânico, que naufragou em 1830 com ouro e prata da costa leste da América do Sul, cujo resgate do tesouro e histórias estão presentes em livros, pinturas e artigos científicos. A história de Arraial do Cabo entrelaça com a de Cabo Frio, em 13 de maio de 1985, onde a cidade teve sua emancipação assinada por Leonel de Moura Brizola, governador do Estado do Rio de Janeiro na época (lei estadual nº 839, de 13-05- 1985). No dia 15 de novembro de 1985, foi eleito o primeiro prefeito, Renato Vianna.

A formação geomorfológica começa há um milhão de anos a partir da ação dos ventos e de correntes marítimas, incorporam ao continente as três ilhas antigas (Morros do Mirante, do Forno e Pontal do Atalaia, Figura 2).

Figura 2 Mapa com a localização das praias, morros e sítios arqueológicos em Arraial do Cabo (GoogleEarth, 2020).



Além dos atrativos naturais com as formações geológicas, históricos e culturais, a prefeitura realiza eventos sazonais que atrai um relevante fluxo de visitantes em período de baixa temporada. Eventos como o Festival da Lula, Semana Santa dos Anjos (Semana Santa, no calendário cristão) e o Aniversário da Cidade (Emancipação) amenizam os efeitos negativos da sazonalidade turística. A grande quantidade de atrativos turísticos na região propiciou o aumento do turismo na região o que tem gerado grandes impactos ambientais. Junto com o aumento de turistas o número de lixo tem aumentado na cidade, a grande produção de lixo urbano e o descarte irregular em trilhas e praias tem sido um dos maiores problemas de poluição enfrentados pela cidade, já que a maior parte da sua economia provem do turismo. Pode ser verificado que a maior reclamação dos turistas que visitam a região é acerca da poluição ambiental em todas as praias provocados pela ação do homem no uso das praias. Segundo um trabalho de monitoramento realizado, no ano de 2012, pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP), em parceria com o Instituto Socioambiental dos Plásticos (Plastivida), uma associação que reúne entidades e empresas do setor concluiu que mais de 95% do lixo encontrado nas praias brasileiras são feitos de plásticos. Estima-se que 80% desse lixo tenham origem terrestre e 20% tem origem nos próprios oceanos, gerados por atividades pesqueiras, mergulho recreativo, pesca submarina e turismo entre outros.

Na revista *Ciência Hoje*, “cinco das nove maiores regiões metropolitanas brasileiras situam-se à beira-mar. Na verdade, metade da população brasileira reside a não menos que 200 km do mar. Esses 70 milhões de habitantes das áreas costeiras geram 56 mil toneladas diárias de lixo, das quais 42 mil são coletadas” (ARAÚJO & DA COSTA, 2003, p 65.). Os descartes nas praias levam para o mar materiais que não são biodegradáveis, como os materiais de plásticos, prejudicando a flora e a fauna marinha (mortes por aprisionamento, asfixia ou infecções), além de prejudicar a navegação e a pesca, o lixo marinho atualmente representa uma crescente ameaça aos ambientes costeiro e marinho (UNESP, 2005). De acordo com Coe & Rogers (2000) podemos destacar plástico, metal, tecido, vidro, isopor, borracha e afins (Tabela 1).

Tabela 1 – Tabela com resíduos sólidos da praia (SECATRE, 2017).

MATERIAIS	TEMPO DE DEGRADAÇÃO
Bina de cigarro e Chiclete	5 anos
Copinhos de plástico	De 200 a 450 anos
Embalagens longa vida	Até 100 anos
Fraldas descartáveis	Não existe bactéria para degradação
Garrafa Pet	Não existe bactéria para degradação
Nylon	De 30 a 40 anos
Latas de alumínio e Pilhas de bateria	De 100 a 500 anos
Sacolas Plásticas	Não existe bactéria para degradação
Tecido (algodão)	6 a 12 meses
Vidro	Não existe bactéria para degradação
CD	Até 800 anos
Madeira	6 meses
Borracha	Não existe bactéria para degradação
Pedaços de madeira com tinta	13 anos
Ferro	100 anos
Cascas de Frutas	3 a 9 meses
Couro	Até 50 anos
Palitos de fósforo	6 meses
Isopor	8 anos
Pneu	600 anos

Para Dias (1991), a evolução dos conceitos da Educação Ambiental tem relação direta com a evolução do conceito de meio ambiente e ao forma de como esse era compreendido. De acordo com Jacobi (1998) o eixo fundamental que a educação

ambiental deve buscar, sobre tudo, a solidariedade, igualdade e o respeito à diferença por meio de formas democráticas de ação fundamentadas em práticas interativas e de diálogos. Isto tem a mesma essência no objetivo de criar e de estimular a mudança de valores individuais e coletivos. A educação ambiental está inserida em diversos campos de conhecimento, o que a caracteriza como uma abordagem multirreferencial, e a complexidade ambiental (LEFF, 2001) reflete um tecido conceitual heterogêneo, “onde os campos de conhecimento, as noções e os conceitos podem ser originários de várias áreas do saber” (TRISTÃO, 2002).

Para Pádua & Tabanez (1998), a educação ambiental proporciona adição de conhecimentos, alteração de valores e desenvolvimento de habilidades, condições básicas para estimular maior união e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente. Segundo Reigota (1998), a educação ambiental direciona as propostas pedagógicas para a conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos.

O Geoturismo tem se identificado como porção promissora da atividade turística que tem como característica específica e essenciais à conservação do patrimônio geológico, que através de interpretação ambiental busca a compreensão dos fenômenos geológico-geomorfológicos atuantes da área visitada. Promovendo a conscientização ambiental, a sustentabilidade e as Ciências da Terra. A palavra Geoturismo começou a ser divulgado a partir da década de 1990, depois da publicação de trabalhos do pesquisador inglês Thomas Hose em uma revista científica que definiu Geoturismo como:

“a provisão de serviços e facilidades interpretativas que permitam aos turistas adquirirem conhecimento e entendimento sobre a geologia e geomorfologia de um sítio (incluindo sua contribuição para o desenvolvimento das Ciências da Terra), além da mera apreciação estética” (HOSE, 2008, p.221).

Moreira (2008) destaca que o Geoturismo não pode ser visto como um subsegmento do ecoturismo, mas como uma variante do turismo realizado em áreas naturais, que é aceita pela UNESCO e exibe características e objetivos específicos.

[...] cabe aqui ressaltar que tanto quanto o Ecoturismo não tem o mesmo significado de turismo ecológico, o Geoturismo também não é somente turismo geológico. O termo vem da junção das palavras turismo e geologia e não turismo e geografia como parecem ser para a *National Geographic* [...] ((STUEVE; COOKS; DREW, 2002, apud, MOREIRA, 2014, p. 28).

Uma forma de promover o Geoturismo é através das trilhas. A trilha além de promover o esporte e o geoturismo, também incentiva a educação, a conscientização

ambiental e a geoconservação. Trilhas são caminhos existentes ou estabelecidos, que possuam o objetivo de aproximar o visitante ao ambiente natural, ou conduzi-lo a um atrativo específica, possibilitando seu entretenimento ou educação através de sinalizações ou recursos interpretativos. As trilhas também vêm responder às demandas das atividades de recreação e lazer decorrentes da expansão urbana contemporânea, atender a necessidades de espaços amenizadores urbanos, compensando as massas construídas, segundo as normas internacionais (GUIMARÃES, 2006):

“I. Trilhas de interpretação de caráter educativo, pois consistem em instrumentais pedagógicos, podendo ser: (1) auto interpretativa ou autoguiada; (2) monitorada simples ou guiada; (3) com monitoramento/guia associado a outras programações. O percurso deve ser de curta distância, onde buscamos aperfeiçoar a compreensão das características naturais e/ou construídas da sequência paisagística determinada pelo traçado. No caso de áreas silvestres são conhecidas como trilhas de interpretação da natureza (“Nature Trails”); em áreas construídas, especialmente as urbanas, em geografia, são conhecidas como percursos de espaço vivido. (“Espace Vécu” / “Living Space”).

As geotrilhas (trilha e geologia) são melhor construídas em torno de rotas atualmente utilizadas pelos turistas. Visam fundir as características geológicas de uma região com a história local. Ao seguir o percurso os visitantes recebem informações de forma que todos possam entender e apreciar os processos geológicos que formaram as rochas em cada local, além das paisagens que podem ser vistas. Alguns pontos também mostram como o homem interagiu com a geologia e a paisagem. Alguns locais como, o patrimônio geológico, são testemunhos da história geológica, sendo necessária a difusão do conhecimento e a conscientização da sociedade em geral para a sua preservação pelo reconhecimento da sua importância.

2 METODOLOGIA

A primeira etapa do trabalho constituiu de levantamento bibliográfico em geologia regional e local, resíduos sólidos em praias e na cidade de Arraial do Cabo, oficinas em educação ambiental e geotrilhas. Para segunda etapa foi realizado o mapeamento da trilha na praia Grande próximo ao afloramento do morro do Pontal do Atalaia destacando os pontos de interesses geológicos a fim de serem descritos e mostrados para o público em geral. Durante o mapeamento foi observado uma grande concentração de resíduos sólidos (lixo) nas geotrilhas, esse lixo produzido pela população que visita o local tem influenciado a geologia local do morro do Pontal do Atalaia, acelerando o intemperismo das rochas e solo. Na terceira etapa realizamos o planejamento da atividade de como realizar a oficina e conteúdo a ser apresentado. Após o planejamento fomos visitar a

escola pública 20 de Julho, onde foi apresentado a diretora o projeto para o engajamento dos alunos na atividade. Depois da autorização da escola na liberação e participação dos alunos, os discentes da UFRJ marcaram o local de encontro com os alunos na praia Grande onde se apresentaram e deram um questionário para os alunos. Após receber o questionário preenchido, os discentes começaram a explicar o conteúdo proposto sobre resíduos sólidos e lixo marinho, geologia regional e local, teoria da Deriva Continental, tipos de rochas características da região e ressurgência. A ferramenta educativa como o uso do pôster foi utilizada com objetivo de melhorar a visualização e associação do conteúdo com a teoria e a prática da conscientização ambiental. Após a explicação a geotrilha foi percorrida na costa do morro do Pontal do Atalaia com início na praia Grande de Arraial do Cabo. No final da atividade o mesmo questionário foi aplicado, sendo analisado os resultados do questionário sobre a efetivação da aplicação da oficina e possíveis percepções no trajeto da geotrilha.

3 GEOLOGIA DE ARRAIAL DO CABO

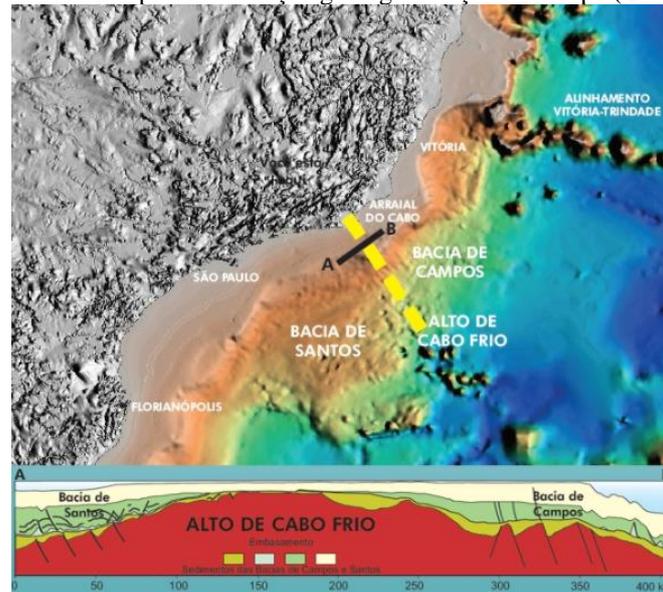
O arcabouço geotectônico da Região Sudeste do Brasil é formado por um núcleo estável no Neoproterozóico, designado de Cráton do São Francisco (CSF) (ALMEIDA, 1981), circundado por orógenos instalados no Neoproterozóico, durante a Orogênese Brasileira/Pan-Africana, cuja estabilização desempenhou importante papel na aglutinação deste setor do Gondwana.

A região de estudo está localizada no Domínio Região dos Lagos constituída por ortognaisses paleoproterozóicos e por supracrustais (Complexo Búzios) interpretadas como remanescentes de um *back arc*. Foi metamorfozido na fácies anfíbolito superior, em evento colisional com cavalgamento para NW, sobre o Domínio Serra do Mar, durante os estágios terminais da colagem brasileira, no Cambriano (SCHMITT *et al.*, 1999). Além das províncias pré-cambrianas, o estado ainda engloba parte da Província Costeira, de Almeida (1977), bem como sua Margem Continental. Essas duas unidades englobam bacias continentais terciárias e suas correspondentes submersas, desenvolvidas a partir do Jurássico, a exemplo da Bacia de Campos. O Domínio Tectônico Cabo Frio é representado na região pelas rochas da Unidade Região dos Lagos e Forte de São Mateus, que compõe o embasamento das unidades intrusivas mais recentes. Os afloramentos ocorrem essencialmente em costões rochosos. A Unidade Região dos Lagos corresponde a ortognaisses compostos por plagioclásio, quartzo, anfíbólio e, localmente, granada e veios de epidoto. A variação na deformação ocorre em grande escala, mas também pode

ser observada em áreas de poucos metros, de forma abrupta ou gradual. Segundo Comin-Chiaramonti *et al.* (1983) o magmatismo na região inclui uma série de intrusões tabulares, constituída tanto por rochas alcalinas quanto toleíticas, primeiramente chamada de Enxame de Diques da Serra do Mar. Estas intrusões têm direção preferenciais NE-SW e podem ser observadas ao longo da região costeira, abrangendo os estados do Espírito Santo e Santa Catarina. Arraial do Cabo apresenta gnaisses do embasamento com 2 bilhões de anos. Cortando essas rochas ocorrem corpos de rochas ígneas com 130 milhões e 52 milhões de anos. Estas últimas ocorrem como corpos intrusivos na Ilha do Cabo Frio e no Pontal do Atalaia, principalmente.

O Pontal do Atalaia, inserido no segmento central da Faixa Móvel Ribeira, mais especificamente no Domínio Tectônico Cabo Frio (SCHMITT *et al.*, 2004), corresponde à porção do Alto Estrutural de Cabo Frio (MOHRIAK E MAGALHÃES, 1993) aflorando em continente. Essa exposição é relevante na tentativa de compreender a geometria, cinemática e dinâmica envolvidas no desenvolvimento do arcabouço estrutural do embasamento das Bacias de Campos e de Santos (Figura 3). Essas duas *Bacias Petrolíferas* são separadas por uma faixa alongada com nome de Alto Estrutural de Cabo Frio, que se estende desde o continente até muitos quilômetros mar adentro, cujo eixo se orienta na direção noroeste – sudeste. A formação dessas bacias e do Alto Estrutural está relacionada à quebra do Supercontinente Gondwana, que ocorreu há aproximadamente 130 milhões de anos, separando o continente Africano da América do Sul e resultando na abertura do Oceano Atlântico. Durante a separação dos continentes, houve soerguimento das rochas já existentes, dando início à formação dessa faixa que separou as bacias rebaixadas. Entre 80 e 40 milhões de anos, ocorreu, ainda, outro evento geológico que pode ter influenciado também na formação do Alto Estrutural de Cabo Frio, o vulcanismo (GEOPARQUE, 2020).

Figura 3 Mapa Batimétrico do Alto Estrutural de Cabo Frio em Arraial do Cabo limitando a Bacia de Campos e Santos. A linha A-B representa a seção geológica traçada no mapa (GEOPARQUE, 2020).



A Geomorfologia da região tem relação com as alterações do nível do mar (BRUUN, 1962). Segundo a FEEMA (1998) nessa região encontram-se dois tipos de solos. O podzólico vermelho-amarelo que abrange toda a área de relevo fortemente ondulado cobrindo as formações rochosas, especialmente morros e o segundo é a restinga que cobre as planícies arenosas de idade quaternária que pode ser consequência da ação conjunta de alguns fatores como: a deriva litorânea, alterações no nível do mar ou armadilhas de retenção de sedimentos (SUGUIO & TESSLER, 1984).

4 OFICINA: GEOTRILHA NO PONTAL DO ATALAIA - ARRAIAL DO CABO – RJ

Para a modificação de atitudes é importante que se implemente a educação ambiental seja ela formal ou informal. Independente de classes sociais, raças e crenças as pessoas devem cuidar do seu próprio ambiente e não danificar o alheio. A sustentação do meio local produtivo, o cuidado com o solo, preservação da qualidade da água e da diversidade biológica favorecem a população. Atividade reuniu os estudantes da escola 20 de Julho a fim de dar oportunidades para os jovens aprenderem em um contexto que vai além da sala de aula de forma social. Como incentivo para agir de forma autônoma. Em um mundo que promove incessantemente comportamentos exploratórios relacionados a recursos, qualquer consciência adquirida e qualquer ação ambiental positiva contribuiu para a proteção do meio ambiente. Para a atividade da geotrilha os discentes da UFRJ se encontram com os alunos de uma escola pública 20 de Julho no

ponto de encontro na Praia Grande próximo à estátua da atriz Flávia Alessandra, depois dos alunos bem colocados no local combinado, foram dados aos alunos um questionários sem qualquer explicação prévia um questionário com 11 questões aos alunos (Tabela 2) onde avaliamos os conhecimentos básicos dos alunos. Após o preenchimento do questionário se iniciou a atividade com a explicação do conteúdo proposto a oficina (Figura 6). Nesse encontro foram introduzidos temas sobre a história de Arraial do Cabo, meio ambiente, resíduo sólido, geodiversidade e ressurgência. Onde foram feitas diferentes perguntas como: o que eles sabem sobre o descarte do lixo, como eles se desfazem de seus lixos, a influência do lixo na natureza se descartado indevidamente, o que eles sabem sobre a geologia de alguns pontos turísticos e dentre outra. Para auxiliar a explicação um pôster foi utilizado (Figura 7).

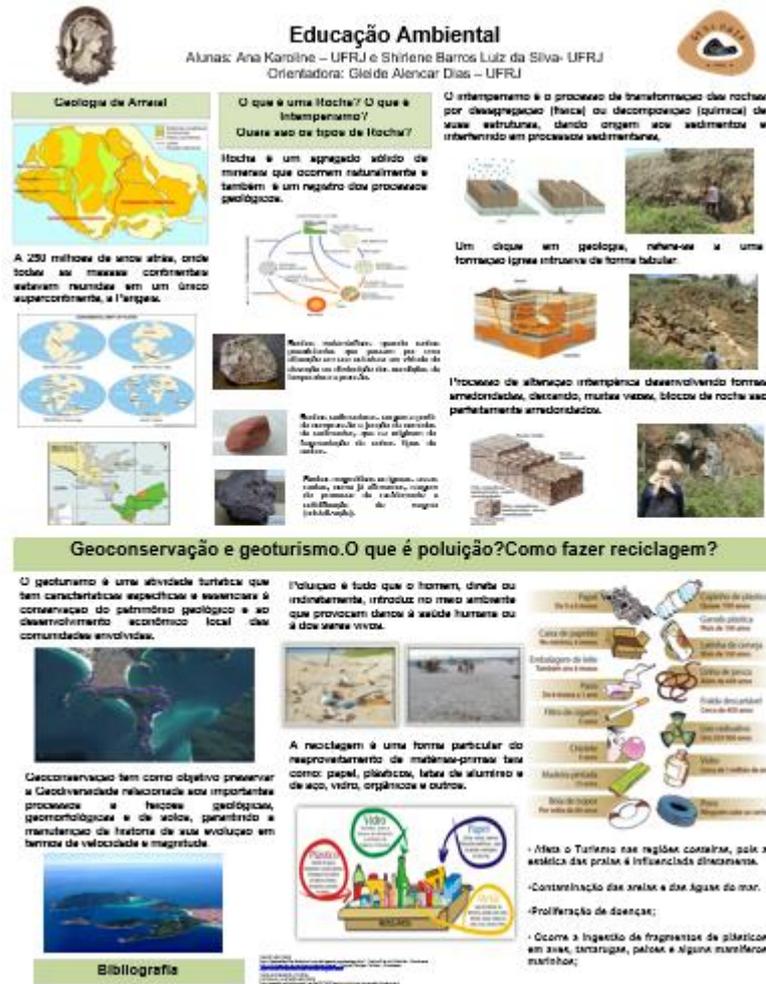
Tabela 2 – Tabela com o questionário proposto aos alunos no início(azul) e final da geotrilha (rosa).

QUESTÕES QUESTIONÁRIO	sim	não	não sei	sim	não	não sei
Você sabe o que é a geologia estuda?	3	1	2	6	0	0
Sabia que os continentes já forma "grudados"?	6	0	0	6	0	0
Sabe o que é uma rocha?	4	1	1	6	0	0
Você sabe o que é um dique?	0	2	4	6	0	0
Você sabe o que é Intemperismo?	2	3	1	6	0	0
Você sabe o que é ressurgência?	1	2	3	6	0	0
Você sabe o que é poluição?	6	0	0	6	0	0
É importante a reciclagem?	6	0	0	6	0	0
Você já fez trilhas na sua cidade?	5	1	0	6	0	0
Você sabe o que é Geoconservação?	1	5	0	5	0	1
Tem conhecimento sobre Geoturismo?	2	3	1	6	0	0

Figura 6 Explicação em geociências e resíduos em praias.



Figura 7 Pôster com explicações em geociências e resíduos em praias.



Por fim os educandos residentes em Arraial do Cabo, foram levados as trilhas a fim de:

“Promover uma postura problematizadora diante dos fatos constituintes da realidade socioambiental. Construir um ambiente educativo que vá além da transmissão de conhecimentos em um processo meramente descritivo e de caráter informativo superando uma perspectiva tradicional de educação. Propiciar um ambiente educativo de construção de novos conhecimentos e saberes, que passa por um processo pedagógico que explore tanto os aspectos cognitivos quanto os afetivos e incentive práticas ambientalmente sustentáveis. Vivenciar experiências referenciadas em novos paradigmas em consonância com os princípios da sustentabilidade socioambiental, que potencializem o surgimento de novos valores e atitudes individuais e coletivas, geradoras de práticas sociais transformadas e transformadoras”, (MELLO E TRAJBE, 2007, p.91)

Após a explicação fomos para a geotrilha selecionada que possui grandes atrativos Educacionais, Geológicos, Turístico e de Geoconservação. A trilha tem aproximadamente

710 m de extensão com 8 pontos utilizados para explicar alguns conceitos sobre geologia como: tipos de rochas, diques e intemperismo, com duração de aproximadamente 2 hs (ida e volta) entre pistas pavimentadas e de terra. Na trilha mapeada Costão da Praia Grande – caminho para o Pontal do Atalaia - Figura 8 A e B), foram observadas Diques (Figura 8 A e F) rochas intemperizada (Figura 8 D), afloramento com esfoliação esferoidal (Figura 8 E) entre outros. Durante a trilha foi mostrado o impacto do resíduo sobre a paisagem, suas consequências sobre no meio ambiente e nos afloramentos (Figura 9)

Figura 8 A) Costão (gnaisse e diques) da Praia Grande início da trilha e B) Caminho da trilha.

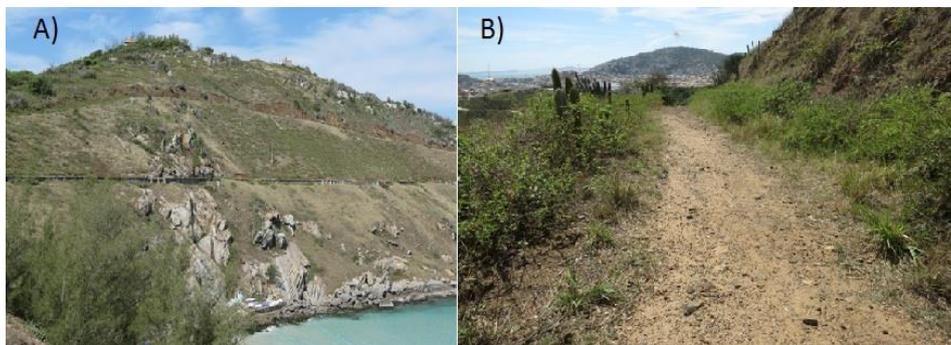


Figura 8 C) Esfoliação esferoidal no ortogneisse. D) Afloramento com rochas Intemperizadas.



Após a apresentação iniciamos a trilha onde observamos algumas feições geológicas no paredão da Praia Grande. Foram exemplificados alguns conceitos da aula, como: diques, rochas ígnea, rochas metamórficas, intemperismo e ressurgência (Figura 8 C e D).

Figura 8 E) Intrusão de quartzo com feldspato em um ortognaisse residual. F) Diabásio com Intrusão.



Com as respostas adquiridas no primeiro questionário observamos que todos os alunos já possuíam um conhecimento sobre alguns temas que seriam abordados como: a teoria da deriva continental, poluição e reciclagem. Durante a atividade percebeu-se que alguns alunos possuíam dúvidas em relação aos termos técnicos da área das geociências, ou seja, sabiam explicar o processo, mas não sabiam os nomes corretos dos termos. Com base na análise do questionário antes da atividade 83,33% já tinham feito trilhas, mas não sabiam o que era Geoconservação, entretanto todos sabiam o que os continentes eram unidos, o que é poluição e a importância da reciclagem. Após a atividade 83,33% passaram a ter conhecimento do que é Geologia, Geoconservação e Geoturismo. Com o resultado do questionário conclui-se que as dúvidas existentes foram findadas com o auxílio da explicação na aula e dos exemplos práticos durante a trilha, como também se despertou a importância da preservação ambiental.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o mapeamento dos pontos de interesses geológicos como os diques, esfoliações esferoidais e diferentes feições, nos locais onde os turistas utilizavam para estacionar seus automóveis havia grande quantidade de frascos de bebidas além de restos de alimentos. Também foi observado nos pontos de trilhas mais afastados das praias a presença de lixo, lugar que provavelmente não serão coletados devido a falta de acesso da companhia coletora de lixos. É importante conscientizar os alunos e turistas quanto a importância do descarte de lixos em seus adequados locais, pois a preservação do meio ambiente é importante para a benefícios junto à sociedade. Pois a limpeza nas praias e trilhas manterá a presença dos futuros turistas e com a significância da geologia na área promoverá uma nova atração para a região de diferentes tipos de pessoas, não somente de geocientistas. O impacto sobre o meio ambiente pode ser evitado, mas se o acesso as áreas for bem planejado e regulado, para isso a educação ambiental vem a colaborar.

A trilha vem responder às demandas de para atividades de recreação e lazer, e também, nesse caso, como atividade didática. O mecanismo didático utilizado oferece uma clara compreensão do tema. Através da atividade de coleta de resíduos deixados no ambiente será discutida a forma de utilização da trilha e praias e a sua influência ao meio ambiente local.

Vários autores acreditam que a melhor e popular forma de prevenção/redução de danos ambientais é através da educação. A educação e interpretação ambiental podem efetivamente aumentar a conscientização sobre a conservação, reduzindo a probabilidade de impactos humanos. O importante é fornecer informações de uma forma que realmente aumente a empatia dos visitantes com a área, bem como sua satisfação e interesse. Com o aumento de conhecimento obtido através da segunda aplicação do questionário em relação ao conteúdo proposto, parecem indicar que a geotrilha foi desenvolvida com precisão, levando a um aumento efetivo da consciência ambiental, um uso mais sustentável da área e uma promoção do comportamento ambiental adequado dos estudantes.

Com o resultado do questionário conclui-se que as dúvidas existentes foram findadas com o auxílio da explicação na aula e dos exemplos práticos durante a trilha, como também despertou-se a importância da preservação ambiental.

AGRADECIMENTOS

Ao laboratório de Geofísica e a PROFAEX da UFRJ.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M. 1981. *O Cráton do Paramirim e suas relações com o Cráton do São Francisco*. In: SBG, Simp. Geol. Cráton do São Francisco e suas faixas Marginais. Salvador, 1, Anais, p.1-10.

ARAÚJO, B. M. C.; & COSTA M. F. 2003. *Lixo no Ambiente Marinho. Primeira Linha*, VOL. 32, 191, p. 65.

BRUUN, P. 1962. *Sea Level Rise as a Cause of Shore Erosion*. Journal of Wyareways and Harbors Division, 88: 117 – 130.

COE J.M., ROGERS, D.B. (EDS.), 2000. *Marine Debris: Sources, Impacts and Solutions*. Springer, New York, p. 432.

COMIN-CHIRAMONTI, P., GOMES, C.B., PICCIRILLO, E.M. & RIVALENTI, G. 1983. *HighTiO₂ Basaltic Dykes in the Costline of São Paulo and Rio de Janeiro States (Brazil)*. Neus. Jahr. Miner. Abh. 146, 133-150.

DIAS, G. F. 1991. *Educação Ambiental: Princípios e Práticas*. São Paulo, Gaia.

DICK, M. V. P. A. 1990. *A Motivação Toponímica e a Realidade Brasileira*. São Paulo: Arquivo do Estado.

FEEMA. 1988. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. *Perfil Ambiental do Município de Arraial do Cabo*. Rio de Janeiro, gráfica da Feema, p.43.

GOOGLEEARTH. 2009. *Google Earth*. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em 30 de outubro de 2020.

GEOPARQUE. 2020. *Geoparque*. Disponível em: <https://www.geoparquecostoeselagunas.com/arraial-do-cabo/>. Acesso em 30 de outubro de 2020.

GUIMARÃES, S. T. L. 2006. *Trilhas Interpretativas: A Aventura de Conhecer a Paisagem*. Acesso em 22/12/06. Disponível em: http://www.arvore.com.br/artigos/htm_2002/ar2803_1.htm

HOSE, T. A. 2008. *Geotourism and Interpretation*. In: NEWSOME, D; DOWLING, R. *Geotourism: sustainability, impacts and management*. Elsevier, p. 221-241.

IBGE. 2020. *Arraial do Cabo*. IBGE. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/arraial-do-cabo/panorama>. Acesso em: 20 de outubro de 2020.

IO-USP. 2019. *Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP)* acesso :fevereiro de 2019. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.io.usp.br/index.php/noticias/1021-mais-de-95-do-lixo-nas-praias-brasileiras-e-plastico-indica-estudo1>

JACOBI, P. et al. (orgs.). 1998. *Educação, Meio Ambiente e Cidadania: Reflexões e Experiências*. São Paulo: SMA.

LEFF, E. 2001. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez.

MELLO, S. S; TRAJBE, R. 2007. *Vamos Cuidar do Brasil. Conceitos e Práticas em Educação Ambiental na Escola*. Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental. 1 ed. Brasília UNESCO.

MOREIRA, J. C. 2008. *Patrimônio Geológico em Unidades de Conservação: Atividades Interpretativas, Educativas e Geoturísticas*. 2008, 374f. Tese de Doutorado em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

MOREIRA, J. C. 2014. *Geoturismo e Interpretação Ambiental*. 1st ed. rev. and enl. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014, 157 p. ISBN 978-85-7798-213-4. Available from SciELO Books.

PÁDUA, S. & TABANEZ, M. 1998. *Educação Ambiental: Caminhos Trilhados no Brasil*. São Paulo: Ipê.

RANGEL M. O., PITAA C. B, GONÇALVES J. M, OLIVEIRA F., COSTA & C. ERZINIA K. 2015. *Eco-touristic Snorkelling Routes at Marinha Beach (Algarve): Environmental Education and Human Impacts*. Marine Policy. Volume 60, October, Pages 62-69. Google. Acesso em :19 de outubro de 2020.

REIGOTA, M. 1998. *Desafios à Educação Ambiental Escolar*. In: JACOBI, P. et al. (orgs.). *Educação, Meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências*. São Paulo: SMA, p.43-50.

SECATRE - SEGURANÇA AMBIENTAL & GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS LTDA. 2017. *Tempo de Decomposição de Materiais*. Disponível em: www.secatreambiental.com.br >. Acesso em: 10 de abril de 2017.

SCHMITT, R.S.; TROUW, R.A.J. & VAN SCHMUS, W. R. 1999. *The Characterization of a Cambrian (~520 Ma) Tectonometamorphic Event in the Coastal Domain of the Ribeira Belt (SE Brazil), Using U/Pb in Syntectonic Veins*. In: Segemar, Simpósio Sudamericano de Geologia Isotópica, 2, Cordoba. Actas, 363-366.

SCHMITT R.S., TROUW, R.A.J., VAN SCHMUS, W.R., PIMENTEL, M.M. 2004. *Late Amalgamation in the Central Part of West Gondwana: New Geochronological Data and the Characterization of a Cambrian Collisional Orogeny in the Ribeira Belt (SE Brazil)*. Precambrian Research, 133:29-61.

SUGUIO, K & TESSLER, M. 1984. *Planícies e Cordões Litorâneos Quaternários do Brasil: Origem e Nomeclatura*. In: Simposio Sobre Restingas Brasileiras. Niterói: Programa de Geoquímica da UFF.

TENÓRIO M. C., AFONSO M.C. & PINTO D. C. 2010. *Arqueologia do Arraial do Cabo com Foco nos Sítios da Ilha do Cabo Frio*. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo.

TRISTÃO, M. 2002. *As Dimensões e os Desafios da Educação Ambiental na Sociedade do Conhecimento*. In: RUSHEINSKY, A. (org.). Educação ambiental: abordagens múltiplas. Porto Alegre: Artmed.. p.169-173.

KRUEL V. S. F. & PEIXOTO. A. L. 2004. *Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil*. Acta bot. bras. 18(1): 177-190.