

O ENSINO DE GEOLOGIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA: UMA AULA DE CAMPO NO MORRO DO MORENO, VILA VELHA, ES

THE TEACHING OF GEOLOGY IN THE QUALIFICATION OF CHEMISTRY TEACHERS. A FIELD CLASS AT 'MORRO DO MORENO' (MORENO HILL) IN VILA VELHA, ES

Alice Duarte Vasconcelos

Tetra Tech Coffey Consultoria e Serviços Ltda

alice.vasconcelos@tetrattech.com / alice.vasconcelos@gmail.com

Carlos Roberto Pires Campos

IFES, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

carlosr@ifes.edu.br

Resumo: Esse trabalho apresenta uma proposta de uma aula de campo no Morro do Moreno, Vila Velha (ES), para alunos da Licenciatura em Química. O principal objetivo é desenvolver uma visão sistêmica nos alunos, dando especial destaque ao debate socioambiental em um contexto geológico. Trata-se de um relato de experiência desenvolvido a partir de um evento escolar. A aula de campo será dividida em 3 etapas: pré-campo, campo e pós-campo, sendo sugerido alguns pontos de parada com a finalidade de debater assuntos como risco geológico, rochas ígneas e mineralogia. Como conclusão, destaca-se que a aula de campo detém o papel de propiciar avanços na leitura do ambiente, capacitando os discentes para uma compreensão crítica do espaço e para a formação de cidadãos emancipados, um dos objetivos maiores da educação.

Palavras-chave: Ensino de Geologia. Prática pedagógica. Aula de campo. Morro do Moreno.

Abstract: *This work discusses a geology field class proposal at Morro do Moreno, Vila Velha (ES), designed to undergraduate students in Licentiate Chemistry. Its objective is to develop the students systemic view, with a particular focus on social and environmental discussion in a geological context. This is a qualitative research of a pedagogical intervention seeking data of an educational event. The investigative field lesson is divided into three stages: pre-field, field and post-field. There are some suggested locations to stop during the field stage aiming to carry on discussions about geologic risk, igneous petrography and mineralogy, among other topics. Field classes play an important role to provide advance in scientific literacy, anable students to a critical understanding of space and for the thinking emancipated citizens, one of the biggest education goals.*

Keywords: *Teaching of Geology. Pedagogical intervention. Morro do Moreno. Field class*

1 Introdução

Nos cursos da área de Química, Biologia e algumas Engenharias (como Civil, de Petróleo e Metalúrgica), disciplinas de Introdução à Geologia representam uma porta de entrada para as geociências, como cartão de visitas desta área do conhecimento. Se por um lado estas disciplinas cumprem o objetivo de estabelecer um alicerce sólido sobre o qual todo o curso se estabelecerá, por

outro, elas têm como compromisso despertar nos estudantes interesse pela Geologia. Isso é peça fundamental para que eles desenvolvam habilidades que lhe permitam compreender o ambiente em que se situa, as formas do relevo de sua cidade e os mecanismos que conduziram a sua formação.

O ensino de Geologia apresenta diversos desafios. O primeiro decorre da quase (ou total) ausência de temas relacionados à Geologia no ensino básico brasileiro, problema há muito conhecido e discutido. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio, os conteúdos geocientíficos são propostos de forma disseminada em disciplinas como Ciências, Física, Química, Biologia e Geografia e o mais agravante é a incapacidade de essas disciplinas levarem os alunos a uma compreensão sistêmica do planeta Terra. O que ocorre é que, segundo Toledo (2005), os conteúdos de geologia têm tido um tratamento fragmentado e disperso, insuficiente para promover a compreensão do Sistema Terra em sua complexidade e dinâmica.

Assim, este trabalho justifica-se pela necessidade de proporcionar aos futuros professores de química vivenciar uma aula de campo de Geologia e, futuramente, desenvolver práticas pedagógicas em suas aulas voltadas para a área de Geociências. Segundo Carneiro, Toledo e Almeida (2004), trabalhar conteúdos de Geociências pode acentuar o sentimento de que o indivíduo pertence ao lugar onde vive, por meio de um diálogo entre pesquisadores e sociedade. Além disso, essa prática pedagógica poderá ser replicada por outros professores de diferentes cursos de graduação que possuem interface com a Geologia. Dessa forma, o objetivo deste artigo foi propor uma aula de campo com foco em conteúdos da disciplina de Mineralogia com a finalidade de desenvolver uma visão sistêmica nos alunos do curso de Licenciatura em Química, conferindo especial destaque para o debate socioambiental, em um contexto atual, a fim de facilitar-lhes o desenvolvimento de práticas educacionais voltadas para área de Geociências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MORRO DO MORENO

O Morro do Moreno é uma área de interesse geológico localizada na zona urbana da cidade de Vila Velha, Espírito Santo. Com 184 metros de altura e uma visão de 360º que contempla Vila Velha, Vitória e o mar, o sítio se destaca na paisagem da Grande Vitória, sendo ponto de visitação de moradores e turistas. O Morro do Moreno também é um importante monumento histórico dos capixabas, pois funcionava como posto de observação assegurando defesa de Vila Velha e Vitória ao ataque de navios de corsários, no início da colonização do Espírito Santo, nos séculos XVI e XVII. O local recebe este nome em homenagem a João Moreno, colono português que habitava o alto do morro (AGUIAR FILHO, 2020).

No contexto geológico, a área de estudo localiza-se na margem continental Atlântica Brasileira, na Faixa Móvel Araçuai e, segundo Predrosa-Soares et al. (2001), pertence à Suíte Intrusiva G5. No contexto regional, o Morro do Moreno é classificado com corpo granítico porfirítico não foliado aflorante pertencente ao Maciço Vitória, que faz parte da Suíte Intrusiva Espírito Santo.

2.2 ROCHAS GRANÍTICAS

O granito, que é uma das rochas ígneas intrusivas mais abundantes, contém cerca de 70% de sílica. Sua composição inclui quartzo e ortoclásio em abundância e quantidades mais baixas de plagioclásio. Esses minerais félsicos de coloração clara conferem ao granito uma cor rosada ou cinza. O granito também contém pequenas quantidades de micas (biotita e moscovita) e de anfibólio (PRESS et al., 2006). O granito porfirítico possui pequenos fenocristais, imersos numa matriz de granulação fina a densa; o termo pórfiro é usado para os casos em que os fenocristais perfazem mais de 50% do volume da rocha. No caso do granito porfirítico do Morro do Moreno, a rocha apresenta uma matriz de granulação média e cor cinza, envolvendo megacristais com tamanho de até 3x1 cm de dimensões (CPRM, 2015).

Segundo o mapeamento geomorfológico do estado do Espírito Santo realizado pelo Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN (2012), essa região é classificada no domínio morfoestrutural Maciços Plutônicos, que são grandes massas intrusivas predominantemente ácidas, de idades diferentes, correspondentes a suítes intrudidas em rochas proterozóicas de litoestruturas variáveis. Ainda segundo esse estudo, o Morro do Moreno é classificado geomorfologicamente como Colinas e Maciços Costeiros, que são feições caracterizadas por declividades, por vezes, acentuadas e, assim como as feições de topo rochoso, estão inseridas, de maneira geral, no domínio do granito porfirítico. Aliado a essas características, tem-se a localização da área em Zona Tropical Úmida (GOVERNO DO ESTADO ESPÍRITO SANTO, 2020), propiciando a atuação do intemperismo e erosão, resultando na formação de espessos pacotes de solo.

3 O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS

O atual modelo do ensino de Geociências na educação básica (ensino fundamental e médio) ocorre de forma fragmentada e superficial, dividida em tópicos: atmosfera, hidrosfera e litosfera, não permitindo que o professor "descreva aos seus alunos o mundo em que vivemos, sua origem, evolução e destino" (CAMPOS, 1997).

A Geologia é um importante ramo das Ciências que estuda a história e evolução da Terra e suas interações. Carneiro, Toledo e Almeida (2004) indicam várias razões para a inserção da cultura geológica na educação básica brasileira, sendo algumas destas aplicáveis ao ensino superior, são elas: (1) A formação humanista, inerente ao exercício das Ciências da Terra, através do desenvolvimento do pensamento crítico e capacidade de observação/indagação; (2) A Geologia fornece uma visão de conjunto do funcionamento do Sistema Terra, necessária para o entendimento da complexa dinâmica do planeta; sendo assim, (3) Oferece uma perspectiva temporal das mudanças que afetaram nosso planeta e os seres vivos que o povoaram; (5) Introduce a discussão atualíssima da questão dos recursos disponíveis versus sustentabilidade do planeta; (6) A Geologia fornece ainda uma formação sobre causas de riscos geológicos e suas consequências para a humanidade; (7) as Geociências ajudam a formar uma perspectiva

planetária. Além disso, a Geologia possui grande contribuição para a formação de cidadãos responsáveis, através do fomento de discussões da temática socioambiental, como o uso racional dos recursos não renováveis e causas de riscos geológicos e suas consequências para a humanidade

3.1 O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS POR MEIO AULAS DE CAMPO

O ensino das Ciências através de trabalhos de campo possui uma relevância reconhecida na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional que, segundo Pereira (2008), clarifica a importância de se conduzir o aluno a uma interação com a ciência e a tecnologia, que lhe favoreça um conhecimento dentro de seu cotidiano sócio-cultural. O desenvolvimento de cultura geológica permite trazer o mundo real para a sala de aula e, sobretudo, permite levar a sala de aula para o mundo real. A busca de um ensino mais prático e eficaz, apoiado em realidade vivencial, permitirá que as pessoas contem com essa bagagem ao longo de toda a vida (CARNEIRO; TOLEDO; ALMEIDA, 2004).

O campo é a prática essencial da Geologia, é onde se obtém todos os dados usados nesta Ciência. O campo é fonte do conhecimento geológico (COMPIANI; GONÇALVES, 1984). A aula de campo se apresenta como uma metodologia pedagógica capaz de proporcionar a interação do estudante com os ambientes externos à escola, além dos muros dos espaços formais, os quais podem possibilitar o afloramento de emoções, dúvidas, reflexões e propiciar investigações criativas (CAMPOS, 2012).

No que diz respeito ao conceito dos espaços onde pode se conduzir uma ação pedagógica, esta pesquisa segue a orientação indicada por Jacobucci (2008) que conceitua um espaço não formal como qualquer espaço diferente ao escolar, onde é possível realizar uma ação educativa.

Em relação aos papéis didáticos das aulas de campo, Compiani e Carneiro (1993) classificam os papéis das Excursões Geológicas (EGs) em cinco categorias: ilustrativas, indutivas, motivadoras, treinadoras e investigativas. Nesta aula de campo, será utilizado o papel das práticas indutivas,

cujo objetivo é guiar sequencialmente os processos de observação e interpretação, a fim de que os alunos respondam a um problema dado. Ao professor cabe elaborar a atividade, coordenar a sequência de trabalho, atentar as observações individuais e tarefas em grupo e coordenar as discussões conclusivas.

4 A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA: A AULA DE CAMPO

Trata-se de uma prática pedagógica organizada a partir dos seguintes objetivos: (1) realizar uma aula de campo no Morro do Moreno para favorecer ações educativas no campo da geologia; (2) caracterizar as rochas graníticas e seus minerais constituintes e (3) propor atividades pedagógicas que permitissem aos alunos se reconhecerem como participantes do ambiente a que pertencem. A prática investigativa divide-se em três momentos (Quadro 1), cada qual conduzido, conforme Compiani e Carneiro (1993), para que o professor permita aos alunos possibilidades de resolver problemas no campo, elaborando hipóteses; descrevendo o afloramento; interpretando o espaço e decidindo formas de validar o que observaram. O papel do professor é o de atuar, somente quando solicitado, como um orientador.

Quadro 1 - Planejamento da atividade pedagógica – Uma aula de campo no Morro do Moreno.

Etapa	Data (exemplos)	Descrição	CH Presencial	CH EaD
Pré-campo	08/03/2021 a 12/03/2021	Atividades no ambiente virtual AVA Moodle.	-	2 h
Campo	13/03/2021	Aula de campo no Morro do Moreno.	4 h	-
Pós-campo	29/03/2021	Socialização dos resultados e avaliação da prática pedagógica.	2 h	-
Carga Horária Presencial			6 h	
Carga Horária EaD			2 h	
Carga Horária Total			8 h	

Fonte: elaborado pela autora (2020).

4.1 ETAPA I – PRÉ-CAMPO

A etapa de pré-campo tem por objetivo apresentar previamente aos participantes o local da visita e os objetivos da atividade de campo, bem como associar os conteúdos estudados ao que será visto na visita. Além disso, é válida a apresentação de um aplicativo de celular que será usado como ferramenta auxiliar no campo, que poderá ser utilizada para registrar o percurso, as coordenadas dos pontos de parada e as fotos tiradas em cada local, ou sugerir que os alunos levem cadernetas para anotações e desenhos.

4.2 ETAPA II – CAMPO

A etapa de campo será realizada na Trilha do Morro do Moreno, que tem seu início na Rua Xavante, no bairro Praia da Costa, com duração estimada de 4 horas. Durante o percurso é possível abordar os assuntos discutidos nesse artigo e outros referentes a Geociências, como a questão da modificação do espaço urbano ou a relação entre os tipos de solo e vegetação.

Foi realizada uma saída de campo, no dia 08/11/2020, para mapear alguns locais como sugestão de pontos de parada (Quadro 2), considerando-se os temas discutidos no artigo. Como ferramenta auxiliar de campo, foi utilizado martelo de geólogo, lupa de mão e celular com aplicativo GPS Essentials (para Android). Importante destacar que os debates com os alunos não precisam ficar limitados aos temas que serão apresentados a seguir, mesmo porque a geologia é dinâmica e as feições aqui apresentadas podem sofrer modificações com o passar do tempo.

Quadro 2 - Sugestão de pontos de parada para discussão.

Ponto	Coordenadas UTM	
	Latitude	Longitude
P1	366337.25 E	7751828.18 S
P2	366336.43 E	7751866.81 S
P3	366522.45 E	7751980.93 S
P4	366770.47 E	7752043.29 S
P5	366704.64 E	7751968.95 S
P6	366686.71 E	7751964.94 S

Fonte: elaborado pela autora (2020).

O primeiro ponto de parada (P1) é um deslizamento de solo (Figura 01) em uma encosta na lateral da trilha, onde é possível abordar sobre tipos de solo, fatores que podem provocar os deslizamentos, gerando risco geológico. É importante frisar o conceito de risco geológico, que, segundo Cerri (1993), pode ser definido como situação de perigo, perda ou dano, ao homem e suas propriedades, em razão da possibilidade de ocorrência de processos geológicos, induzidos ou não.

Figura 01 - Deslizamento de solo (coordenadas UTM: 366337.25 E / 7751828.18 S).



Fonte: acervo da autora (2020).

Em um ponto mais a frente (P2), também é possível abordar sobre risco geológico através do exemplo de matacões (Figura 2), que são blocos de rocha que se desagregam do maciço principal a partir das suas zonas de fraqueza. Esse fenômeno decorre da ação de agentes do intemperismo químico e físico. As rochas sempre estarão expostas à ação contínua desses agentes, como: água e gases que compõem a atmosfera terrestre e, com o passar de milhares de anos, a rocha se desagregará até voltar a se tornar um grão.

Figura 02 - Matacão (coordenadas UTM: 366336.43 E / 7751866.81 S).



Fonte: acervo da autora (2020).

Dando continuidade à atuação do intemperismo em rochas graníticas, no ponto P3, ocorre o saprólito (Figura 3), feição que ocorre devido á decomposição da rocha para um material argiloso, normalmente friável, podendo conter quartzo e outros minerais resistentes à alteração e preservando, frequentemente, muitas das estruturas da rocha são. Em amostras de mão, retiradas do afloramento, é possível verificar o quartzo mais preservado que o feldspato, mineral que sofre maior transformação com o intemperismo.

Nos pontos P4 e P5 é possível mostrar a composição mineralógica essencial das rochas graníticas: quartzo, feldspato e minerais ferro-magnesianos. É importante fazer um exercício com os alunos para verificar esses minerais a olho nu e com uma lupa de mão, além de observar a diferença entre os granitos em cada um desses pontos e a identificação de outros minerais além dos citados acima.

Figura 3 - A) Vista do afloramento; B) Saprólito, rocha sã se transformando em solo devido a atuação do intemperismo (coordenadas UTM: 366522.45 E / 7751980.93 S).



Fonte: acervo da autora (2020).

Figura 4 - A) Granito com granulação fina (Coordenadas UTM: 366770.47 E / 7752043.29 S); B) Granito com granulação grossa (Coordenadas UTM: 366704.64 E / 7751968.95 S); C) Vista do afloramento mostrando granitos com granulometria diferente.



Fonte: acervo da autora.

Por fim, no topo do Morro do Moreno (P6) tem-se uma vista de 360° contemplando Vitória, Vila Velha e o mar. Nesse local observa-se a ocupação do espaço urbano, a geomorfologia da região e a preservação de áreas verdes. Geomorfologicamente a região é classificada como Colinas e Maciços Costeiros, com modelado de dissecação fluvial fina, que faz parte do domínio de Faixas de Dobramentos Remobilizados (BRASIL, 1983 apud EFFGEN; MARCHIORO, 2017). Em especial destaque, tem-se a discussão sobre a ocupação irregular de encostas íngremes, como exemplo o Maciço Central de Vitória, e as políticas urbanas para minimizar os riscos de desastres.

4.3 ETAPA III – PÓS-CAMPO

O momento de pós campo será realizado nas dependências da escola, contará com a uma reflexão sobre os resultados da atividade, quando será disponibilizado um questionário para os alunos com o objetivo de qualificar a experiência realizada.

Por fim, para a avaliação dos alunos na atividade, eles deverão confeccionar um Plano de Aula com foco na área de mineralogia. O público-alvo dessa atividade serão alunos do ensino básico. Dessa forma, entende-se que haverá um compartilhamento de informações e ideias, além de ser um modo de fomentar a inclusão da Geologia com uma visão sistêmica em aulas de futuros professores de Química.

5 Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, a qual discutiu uma prática pedagógica e um relato de experiência com características de uma pesquisa de intervenção pedagógica, que aborda dados sobre um evento escolar, situado em seu contexto original, com o objetivo de compreendê-lo, em particular, levando em consideração seu contexto. Esta pesquisa possui feições de uma prática pedagógica investigativa, vez que discute e estuda problemas de interesse social, ensejando um diálogo entre conteúdos programáticos e temas sociais. Quanto às técnicas e aos instrumentos empregados, foram utilizadas roteiro de estudos, celular para fotos com software auxiliar de campo e ferramentas auxiliares de campo. A análise pedagógica dos dados foi realizada com uma discussão à luz das referências teóricas sobre aula de campo.

6 DISCUSSÃO

As aulas de campo revelam-se como metodologia essencial para o estudo da geologia. Compiani e Carneiro (1993) apontam que sua realização pode ser realizada tanto após algum acúmulo de conhecimentos quanto antes dos preceitos teóricos, pois facilitam uma aprendizagem criativa.

O propósito da pesquisa que aqui se apresenta é evidenciar a relevância do trabalho de campo para ensino de geologia, apontando não somente como as aulas de campo propiciam a construção de uma percepção do ambiente em toda sua complexidade como também

desenvolver o olhar do ponto em observação em relação ao seu entorno. As várias possibilidades de trabalhos de campo, apesar de não ser prática corrente entre os professores, tendo em vista diversas dificuldades técnicas e pedagógicas, não tem sido exploradas.

A realidade da Geologia é a realidade do campo, essa prática não é semelhante no curso de Química, por exemplo, cujos professores não sabem conduzir excursões geológicas para o trabalho com a química do ambiente. Por exemplo, uma aula de campo, em uma praia, para colher amostras em placers de minerais pesados, para analisar a origem e composição, imprimiria mais criatividade. Uma aula de campo em Guarapari proporcionaria uma discussão sobre o conceito de minerais pesados, os mais comuns no estado, tais como granada, sillimanita, zircão, rutilo, ilmenita, hematita e magnetita, sua função social e o que sua presença indica. As amostras dos minerais poderiam ser analisadas no laboratório de química, poderiam ensejar debates. Conduzir os alunos para uma aula de campo nas Falésias da Formação Barreiras para colher argilo-minerais e arenitos laterizados, para identificar composição mineralógica dos arenitos, para estudar intemperismo, erosão entre outros temas não menos instigantes conferiria às aulas de Mineralogia mais dinamismo e ajudaria a compreender a Terra como típico contexto interdisciplinar, onde atuam diversas forças.

O Grande propósito das Geociências, para Guimarães (2004), é conduzir o aluno a alcançar a compreensão da Terra como um sistema evolutivo, complexo, o qual favoreceu o surgimento da vida, dos micro-organismos, até o surgimento da humanidade, no Pleistoceno. Esta mesma humanidade é a que modifica a superfície da Terra, ordena as alterações no espaço para sua ocupação, sem se preocupar como irão deixar esta mesma Terra para seus descendentes.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho mostrou uma das muitas potencialidades educativas do Morro do Moreno, razão pela qual cumpre os objetivos previamente estabelecidos. O sítio é um espaço propício para a execução de aulas de campo, com o propósito de aprender conceitos sobre meio ambiente e geologia entre tantas outras possibilidades. É importante destacar que essa prática pedagógica

é realizada em um sítio próximo a escola, trazendo a geologia para perto da comunidade escolar e não gerando encargos financeiros para o discente ou a escola.

A aula de campo possui o papel de proporcionar a alfabetização científica para alunos que possuem pouca vivência com o aprendizado em espaço educativo não formal. Dessa forma, ela traz à luz o debate crítico sobre a integração homem e meio ambiente, além de proposição de justificativas e explicações para fatos empíricos e o desenvolvimento de raciocínio lógico.

8 Referências

AGUIAR FILHO, W. **Por que Morro do Moreno?** Disponível em:

<<http://www.morrodomoreno.com.br/materias/por-que-morro-do-moreno.html>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

BIGARELLA, J. J. et al. **Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais**: volume 3. Florianópolis: Editora UFSC, 2003.

CAMPOS, D. A. O Ensino das Ciências da Terra. In: Simpósio A Importância da Ciência para o Desenvolvimento Nacional, 1., 1997, São Paulo. **Documentos...** São Paulo: Acad. Bras. Ciências, 1997. p. 39-46.

CAMPOS, C. R. P. A saída a campo como estratégia de ensino de Ciências: reflexões iniciais. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**. Vitória, v. 1, n. 2, p. 25-30, 2012.

CAMPOS, C. R. P. et al. Uma intervenção pedagógica no Sambaqui do Limão (ES): contribuições para a formação de professores. **Terræ Didática**. Campinas, n. 15, p. 1-15, 2019.

CARNEIRO, C. D. R.; TOLEDO, M. C. M; ALMEIDA, F. F. M. Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. **Revista Bras. de Geociências**. São Paulo, n. 34(4), p. 553-560, 2004.

CARNEIRO, C. D. R., Santos, G. R. B. Ensino de geociências na formação profissional em meio ambiente no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**. São Paulo, v. 42(Suppl 1), p. 84-95, 2012.

CARVALHO, C. S., MACEDO, E. S., OGURA, A. T. **Mapeamento de riscos em encostas e margens de rio**. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 2007.

CEMADEN, **Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais**. Movimento de Massa. Disponível em: <[http://www.cemaden.gov.br/deslizamentos/#:~:text=Deste%20modo%2C%20considerando%20os%20mecanismos,%20\(iv%2Cv](http://www.cemaden.gov.br/deslizamentos/#:~:text=Deste%20modo%2C%20considerando%20os%20mecanismos,%20(iv%2Cv)>. Acesso em: 20 set. 2020.

CERRI, L. E. S. Riscos geológicos associados a escorregamentos: uma proposta para prevenção de acidentes. 1993. Tese (Doutorado em Geociências). **Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista**, Rio Claro, SP, 1993.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, v. 22, p. 89-100, 2003.

COELHO, A. L. N., RAMOS, A. L. D., JESUS, R. J., JAQUES, J. L. Avaliação da Fragilidade Emergente do Município de Cariacica/ES. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, 8, 2017, Santos, SP. **Anais...** Santos, SP: INPE, 2017, p. 996-1003.

COMPIANI, M. O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: implicações para o ensino de Ciências e educação ambiental. **Revista Ciência e Educação**. Bauru, v. 13, n. 1, 2007.

COMPIANI, M., GONÇALVES, P. W. Aspectos didáticos e metodológicos das atividades de campo em Geologia. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 33, 1984, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBG, 1984, v.5, p. 185-197.

COMPIANI, M., CARNEIRO, C. D. R. Os papéis didáticos das excursões geológicas. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**. Alicante, v. 1, n. 2, p. 90-97, 1993.

CPRM, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais /Serviço Geológico do Brasil. **Geologia e Recursos Minerais do Estado do Espírito Santo**: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais. Belo Horizonte: CPRM, 2015.

EFFGEN, J.F., MARCHIORO, E. Mapeamento de áreas suscetíveis a movimentos de massa no município de Vila Velha - ES, como uso de análise de processos hierarquizados (AHP). **Revista Brasileira de Geociências**. São Paulo, v. 36, n. 4, p. 731-742, 2017.

FERNANDES, N. F. et al. Condicionantes Geomorfológicos dos Deslizamentos nas Encostas: Avaliação de Metodologias e Aplicação de Modelo de Previsão de Áreas Susceptíveis. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. Brasília, v. 2, n. 1, p. 51-71, 2001.

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. Geografia. Disponível em: <www.es.gov.br/geografia>. Acesso em: 10 set. 2020.

GUIMARÃES, E. M. A contribuição da geologia na construção de um padrão de referência do mundo físico na educação básica. **Revista Brasileira de Geociências**. São Paulo, n. 34, p. 87-94, 2004.

IJSN, Instituto Jones dos Santos Neves. **Mapeamento geomorfológico do estado do Espírito Santo**. Vitória: IJSN, 2012.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista em Extensão**. Uberlândia, v. 7, p. 56-66, 2008.

PEDROSA-SOARES, A.C. et al. The Araçuaí-WestCongo Orogen in Brazil: An overview of a confined orogen formed during Gondwanaland assembly. **Precambrian Research**. n. 110, p. 307-323, 2001.

PEREIRA, M. A. **A Importância do Ensino de Ciências**: Aprendizagem Significativa na Superação do Fracasso Escolar. Programa de Desenvolvimento Educacional, Estado do Paraná, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2233-8.pdf>>.



Acesso em: 19 abr. 2020.

PRESS, F. et al. **Para entender a Terra**. Tradução de Rualdo Menegat et al. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

TOLEDO M. C. M. **Geociências no Ensino Médio Brasileiro - Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais**. *Geologia USP*, Série Didática, Publ. Esp. São Paulo, v. 3, p. 31-44.2005 Disponível em: <<http://geologiausp.igc.usp.br/downloads/geoindex650>>. Acesso em: 15 maio 2012.