


Intervenção pedagógica utilizando a gemologia em cursos técnicos de mineração

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.002-052>

Arol Josue Rojas

Doutor em Geologia pela Universidade Federal do Ceará (UFC/Brasil), Mestre em Ciências Naturais pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP/Brasil), Especialista em Geoprocessamento Aplicado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG/Brasil), Especialista em Gemologia pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP/Brasil).

E-mail: arol.rojas@academico.ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5290-3883>

Yarlis Yaneth Conde Herrera

Doutoranda em Serviço Social na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF/Brasil), Mestra em Educação pela Universidade Federal do Acre (UFAC/Brasil) e Especialista em Práticas Pedagógicas pelo Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG/Brasil).

E-mail: conde.yarlis@estudante.ufjf.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3024-1481>

RESUMO

A presente pesquisa visa atingir o conhecimento de uma Intervenção Pedagógica realizada em dois Cursos de Mineração na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), especificamente na disciplina de Mineralogia, onde o papel das atividades experimentais nas Geociências pode indicar se os objetivos indicados na Proposta Pedagógica Curricular são alcançados de forma total ou não. Portanto dar um destaque à incorporação de atividades práticas voltadas ao desenvolvimento de habilidades processuais e à promoção de uma compreensão abrangente dos princípios específicos da Gemologia e seu contexto. Sendo assim, nesta pesquisa, através de uma Proposta de Intervenção Pedagógica tentamos influenciar o ensino através do desenvolvimento de atividades experimentais que foram especificadas na criação de um Manual de Minerais Gemológicos e a construção e distribuição de Kits Didáticos destes minerais para a realização de atividades práticas. Desse modo, realizando um aperfeiçoamento nos conhecimentos dos professores envolvidos, assim como dos alunos envolvidos nos Cursos de Mineração da Disciplina de Mineralogia. Após a Intervenção Pedagógica realizada foi identificado um avanço nos conhecimentos da área abordada, assim como um interesse institucional pela atividade experimental no ensino de Geociências, bem como, na população participante devido à formação contínua sobre o assunto. Da mesma forma, foi identificado o potencial das intervenções pedagógicas para o desenvolvimento da pesquisa nas Geociências.

Palavras-chave: Gemologia, Mineração, Geociências.

1 INTRODUÇÃO

Primeiramente e com o intuito de ficar dentro da temática, devemos conhecer um pouco sobre o que envolve a palavra “intervenção”, levando em consideração o que diversos pesquisadores trataram sobre o assunto. Szymanski e Cury (2004), discutiram o termo “intervenção” baseando-se na escrita do Dicionário Aurélio (Ferreira, 1999). Elas indicam que o termo se relaciona à interferência, e deste modo pode ser associado a absolutismo, coerção. Porém, Becker (1993), com uma visão ligada ao comportamentalismo da Psicologia entende o termo como pouco democrático.

Já no contexto propriamente dito, Gil (2010), indica que as pesquisas sobre intervenção pedagógica são aplicadas, isto é, carregam a finalidade de contribuir para a solução de problemas práticos. Estas intervenções segundo o autor são opostas às pesquisas básicas, que tem como objetivo a ampliação dos conhecimentos, sem a existência da preocupação com seus possíveis incentivos práticos.

Segundo Coll (2002), visando uma perspectiva construtivista, “a finalidade última de uma intervenção pedagógica é contribuir para que o aluno progrida na realização de aprendizagens significativas”. De acordo com Damiani *et al* (2013), as intervenções pedagógicas estão caracterizadas por transformações ou novidades pedagógicas, com a finalidade de alcançar melhorias e avanços nos processos de aprendizagem, tendo uma avaliação posterior desse percurso.

Já tendo em consideração o significado de intervenção pedagógica os pesquisadores Agudelo e García (2010), frisam que as atividades experimentais em Geociências constituem ferramentas determinantes para favorecer o processo de aprendizagem. Sendo que o desenvolvimento dos espaços de formação em Ciências da Terra no geral, não tem incorporado sistematicamente conteúdos procedimentais como objetivos de aprendizagem, nem mostram uma unificação de critérios na rede docente quanto ao tipo de atividades experimentais que podem ser implementadas e generalizadas no processo educativo. Considerando que estes espaços constituem uma primeira abordagem para os alunos da Educação Profissional e Tecnológica, devem ser espaços motivadores que estimulem o pensamento científico, no entanto, eles têm sido tradicionalmente desenvolvidos com uma orientação de conteúdo teórico que limita sua natureza experimental.

Segundo Sierra e Barrios (2013), a desconexão entre teoria e prática pode levar ao reforço de uma concepção equivocada das Geociências, conferindo-lhes um estigma de conhecimento teórico de grande dificuldade e pouca motivação, limitando também a compreensão da aplicação do método científico, do trabalho de campo e sua importância nas ciências empíricas.

Na Educação Profissional e Tecnológica são conhecidos vários esforços isolados, realizados por pequenos grupos de professores que implementaram práticas experimentais em suas salas de aula, fazendo adaptações aos recursos disponíveis na rede e às suas próprias experiências, no entanto, a falta de homogeneidade nos diferentes centros de ensino tem evitado a conciliação de práticas padronizadas



que poderiam ser replicadas em nível nacional e atender aos critérios de adequação e sustentabilidade necessários para sua execução.

Segundo Bezzi (1999), os geocientistas e educadores envolvidos nas Ciências da Terra têm a grande responsabilidade de transformar a educação em Geociências em um processo que deve ir além do mero ensino e aprendizagem dos fatos, leis e teorias, deve envolver a compreensão da natureza e suas relações com a sociedade.

Neste sentido, a Proposta de Intervenção Pedagógica aqui em pauta teve como objetivo sensibilizar os docentes e alunos de dois cursos técnicos em Mineração na Educação Profissional e Tecnológica da rede pública no Estado de Minas Gerais com a finalidade de aprimorar as práticas pedagógicas em sala de aula sobre a Gemologia. Deste modo, surgiu a questão norteadora seguinte: Como alunos do Curso Técnico em Mineração, especificamente da disciplina de Mineralogia, podem aperfeiçoar conhecimentos sobre a Gemologia?

Com a finalidade de alcançar o objetivo proposto foram apresentados aos alunos, previamente em aula expositiva dialogada, os conceitos teóricos acerca da temática em questão. Posteriormente os mesmos foram convidados a participar de uma atividade de ensino complementar, sendo esta, a amostra de diversas gemas lapidadas e minerais em bruto, que teve como foco principal o reconhecimento de um grande número de gemas com intuito de aprimorar e aprofundar os conhecimentos e a compreensão sobre os pontos abordados a priori na aula expositiva. Seguidamente a construção de um Kit Gemológico, com seu respectivo Manual de Minerais Gemológicos, para finalmente, como atividade complementar, foi realizada uma excursão de campo, onde encaminhou-se a observação “*in situ*” de locais produtores de gemas, com um longo conteúdo sobre a formação e produção destes minerais.

Finalmente indicar que a partir desta descrição pretende-se facilitar a leitura e compreensão do conteúdo deste Trabalho Final de Curso e de forma geral descrever a distribuição do trabalho de pesquisa desenvolvido. Começando com a apresentação da introdução referente ao tema, englobando o objetivo do estudo, pergunta norteadora e uma breve descrição da metodologia utilizada. Seguidamente apresenta-se o referencial teórico do tema. Posteriormente a metodologia aplicada com detalhe. Na sequência, são apresentados os resultados obtidos. Para finalmente encerrar com as considerações finais da pesquisa.

2 A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (EPT) NO BRASIL

No Brasil, a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) pode ser considerada como uma das especialidades mais desafiantes e complexas de educação existentes. Segundo Rosa Júnior, Rosa e Mata (2017), a Educação Profissional e Tecnológica concentra as funções de formar cidadãos (função principal de todos os tipos de educação) e ainda, formar mão de obra para o mercado (função única da

EPT). Tudo isso exige grande esforço de docentes e discentes a fim de que o processo de ensino e aprendizagem seja construído de forma convincente.

Desta forma, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/96, regulamenta que o aluno da EPT deve receber uma formação integral que o prepare para a vida em todos os sentidos. Nesse sentido, de acordo com Góes *et al* (2015), os conteúdos abordados devem estar ligados à realidade sociopolítica do educando, cuja formação deve desenvolver sua visão crítica, a compreensão das contradições da sociedade e a construção de uma prática profissional comprometida, ética e competente. Para Aguiar (2016), observando à conjuntura econômico-social-política vivenciada do Brasil, o desafio do EPT é expressivo, perante da diversidade de realidades dos educandos nas instituições de ensino brasileiras.

3 OS CURSOS TÉCNICOS EM MINERAÇÃO

Os Cursos de Mineração na Educação Profissional e Tecnológica geralmente tem como objetivo formar profissionais-cidadãos técnicos de nível médio na área de mineração, com competência técnica e ética, com elevado grau de responsabilidade social e que contemple um novo perfil para saber, saber fazer e gerenciar atividades próprias da área como a prospecção, pesquisa, planejamento, lavra e tratamento de bens minerais.

Esses cursos geralmente são baseados em práticas pedagógicas que subsidiam a integração teoria-prática, visando capacitar o profissional egresso para o desempenho adequado das atividades profissionais inerentes ao setor da mineração.

Desta forma, as disciplinas tratam, de modo permanente, contínuo e transversal, questões relacionadas ao meio ambiente, proporcionando que o indivíduo e a coletividade construam valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade, de acordo com a Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, e institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

4 ENSINO DAS CIÊNCIAS DA TERRA

Desde o final do século XX, surgiram dificuldades de ensino para os professores das Ciências da Terra. De acordo com Groves (1996), muitos professores não estão familiarizados com rochas e minerais, eles têm conhecimento limitado e poucos recursos de materiais de referência, precisando de ajuda por especialistas que compartilhem seus conhecimentos e experiências.

Segundo Pedrinaci (2013), existe um consenso internacional sobre determinadas diretrizes ou metodologias que podem ser úteis para promover a alfabetização nas Ciências da Terra, o que envolve

oferecer uma variada gama de atividades, como manuseio de mapas, atividades laboratoriais como a identificação de rochas e minerais, assim como, atividades de campo, entre outros.

Por sua vez, García Aguilar (1998), levanta a dificuldade envolvida na seleção e organização de atividades práticas, necessárias em algumas disciplinas das Ciências da Terra, e que isso se deve a:

Problemas com materiais de laboratório (necessidade de equipamentos e itens que raramente são encontrados em um centro de ensino). Além de escassez ou mesmo ausência de propostas de atividades práticas verdadeiramente operacionais.

Sabemos que a realidade de cada país influencia nas ferramentas de ensino utilizadas pelos professores, já que como Chakour *et al.* (2019), sugerem que no ensino técnico, menos de 30% dos professores utilizam modelos, rochas ou seções delgadas e mapas topográficos ou geológicos. Isso principalmente devido à ausência de Laboratórios de Ciências da Terra e à incapacidade dos professores de utilizar determinadas ferramentas geológicas.

A falta de laboratórios de Ciências da Terra e a falta de formação de professores com dificuldades na utilização de determinados materiais são aspectos cruciais no ensino destas ciências, desta forma Chakour *et al.* (2019), afirmam que a formação de professores deve basear-se naquilo que é prático e aplicável, incluindo o planejamento, visitas de campo e trabalhos práticos, para que os professores se apropriem dos conceitos e fenômenos geológicos, o que sem dúvida resultará nas necessárias mudanças conceituais.

Uma opção para incorporar atividades práticas em sala de aula é a realização de kits científicos especializados, projetados para o estudo de conceitos em uma área em particular, especialmente nos casos em que não há equipamentos ou instalações de laboratório. Reforçado em experiências anteriores.

De acordo com Piltz e Gruver (1963), desta forma ter conhecimento desse tema com informações mais precisas, ajuda para dar maior aproveitamento ao material do kit, uma vez que, em última análise, a decisão do professor sobre a utilização de um kit ou outro equipamento no processo de ensino- aprendizagem de ciências está relacionado à finalidade e o tipo de atividade envolvida.

De tal maneira que comprometer-se com a incorporação de atividades experimentais no ensino das Ciências da Terra e na formação de professores que se dedicam a ensiná-las, é algo que deve ser feito para alcançar a melhoria da qualidade educacional no ensino de Geociências e despertar o interesse entre gerações futuras.

5 METODOLOGIA

A metodologia aplicada nesta pesquisa foi desenvolvida com duas turmas do 1º ano da matriz curricular do Curso Técnico em Mineração na Educação Profissional e Tecnológica no Estrado de Minas Gerais durante um mês. Ao total, 55 alunos fizeram parte da pesquisa. De acordo com a 4ª edição

do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, aprovado pela Resolução CNE/CEB Nº 2, de 15 de dezembro de 2020, o egresso do Curso Técnico em Mineração será habilitado para:

- Realizar atividades de prospecção, avaliação técnica e econômica, planejamento, extração e produção referentes aos recursos naturais;
- Prestar assistência técnica e assessoria ao estudo e ao desenvolvimento de projetos e pesquisas tecnológicas ou aos trabalhos de vistoria, perícia, arbitramento e consultoria;
- Elaborar orçamentos, laudos, pareceres, relatórios e projetos, inclusive de incorporação de novas tecnologias;
- Realizar levantamento topográfico, sensoriamento remoto e geoprocessamento, conforme sua formação profissional;
- Auxiliar na caracterização de minérios sob os aspectos físico-químico, mineralógico e granulométrico. Executar projetos de desmonte, transporte e carregamento de minérios;
- Monitorar a estabilidade de rochas em minas subterrâneas e a céu aberto. Auxiliar no mapeamento geológico e amostragem em superfície e subsolo.
- Supervisionar, coordenar e operar equipamentos de fragmentação, de separação mineral, separação sólido/líquido, hidrometalúrgicos e de secagem;
- Supervisionar, coordenar e operar equipamentos de extração mineral, sondagem, perfuração, amostragem e transporte;
- Orientar e coordenar a execução de serviços de manutenção de equipamentos;
- Prestar assistência técnica na compra, venda e utilização de equipamentos especializados.

Desta forma e para alcançar algumas capacidades existem disciplinas como mineralogia que dentro de sua ementa indica o conhecimento de “Noções básicas sobre minerais e os processos formadores de minerais. Estudo das propriedades físicas, químicas. Classificação e identificação de grupos minerais: Elementos Nativos, Sulfetos, Sulfatos, Óxidos, Sulfossais, Halóides, Carbonatos, Nitratos, Boratos, Fosfatos, Wolframatos e tungstatos e Silicatos. Gênese e estabilidade dos minerais e suas aplicações práticas. Mineralogia básica dos principais compartimentos da Terra”. Não apresentando um contato direto com a Gemologia.

6 DESENVOLVIMENTO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Para a realização da pesquisa foi elaborado um planejamento de atividades, conforme a seguir:

(1) Aplicação de um questionário para caracterização do perfil de conhecimento dos alunos com uma duração de 30 minutos; (2) Apresentação de conteúdo teórico em sala de aula, definido em três momentos:

- ❖ **Primeiro momento:** exposição sobre a temática colocando em pauta os mais diversos conceitos sobre gemologia. Nesta etapa o professor ressaltou a importância das diversas

variedades gemológicas existentes na natureza, assim como o valor comercial que estas representam dentro da cadeia produtiva na mineração. Com uma duração de 90 minutos.

- ❖ **Segundo momento:** após o momento inicial (vídeos e explanação do professor) foi hora de dividir os alunos em grupos, lembrando que o número de alunos por grupo depende de acordo com a necessidade e adequação da sala. Com uma duração de 90 minutos.
- ❖ **Terceiro momento:** nesta etapa cada grupo de alunos ficou com diversos tipos de minerais (bruto) e gemas lapidadas, definidos pelo docente e a partir disso foi desenvolvida a atividade de identificação mineral de forma eficaz, culminando com uma aproximação no reconhecimento destes. Com uma duração de 120 minutos.

(3) Realização de aula prática na confecção de um kit didático de Minerais Gemológicos, e a elaboração de um Manual de Minerais Gemológicos, tomando em consideração que existem aproximadamente 3500 espécies minerais, sendo que só umas 70 destas apresentam características para ser definidas como GEMAS, com uma duração de 150 minutos. E (4) Realização de uma prática de campo na Cidade de São José da Safira (MG), onde foram observados “*in situ*” locais produtores de gemas, com um longo conteúdo sobre a formação e produção destes minerais.

Tendo em consideração que as experiências práticas, em laboratório ou campo, são atividades essenciais para que os alunos vivenciem as teorias que se deseja ensinar. Por exemplo, em Mineração, Geologia, e no geral nas Geociências as atividades de campo são indispensáveis. Entretanto, por serem atividades que exigem aportes consideráveis de recursos financeiros, são por vezes minimizadas ou negligenciadas pelos responsáveis.

7 PERFIL DE CONHECIMENTO DOS DISCENTES SOBRE GEMOLOGIA

Inicialmente, os alunos foram convidados a participar do estudo, respondendo a um questionário relacionado aos conhecimentos prévios que tinham sobre gemologia, elaborado com a finalidade de realizar um mapeamento sobre os saberes deles na área. O questionário foi aberto com uma quantidade de 10 questões. Dos 55 alunos das duas turmas, 52 participaram da pesquisa. Com a primeira etapa do questionário foi possível observar que 72,72% (40 alunos), não tinham conhecimento algum da área e o outro 27,28% (12 alunos), apresentaram alguma base o conhecimento sobre gemologia.

8 RESULTADOS

A implementação desta Intervenção Pedagógica permitiu o aperfeiçoamento na área da Gemologia de um total de 04 professores envolvidos na pesquisa. Como resultado da análise das sessões de aperfeiçoamento e consulta realizadas durante o estudo, foi avaliado o conhecimento prévio

dos professores que ministram nos cursos técnicos em Mineração na disciplina de Mineralogia, e foram identificadas evidências de melhoria na sua compreensão do conteúdo sobre Gemologia.

Neste contexto, o compêndio das atividades experimentais e a elaboração do Manual de Minerais Gemológicos, gerados e validados por revisão, constituem um produto concreto que foi condensado e melhorado durante o percurso da intervenção pedagógica.

O conteúdo do Manual de Minerais Gemológicos, foi organizado de forma progressiva para a aquisição de competências e tarefas processuais específicas dos espaços de formação, e inclui dois momentos presenciais, levando em consideração algumas características específicas, como:

- Identificação de minerais *In Situ*;
- Propriedades Físicas e Químicas dos Minerais;
- Classificação de rochas ígneas;
- Classificação de rochas metamórficas;
- Reconhecimento de algumas Unidades e Estruturas Geológicas importantes no Brasil, como as Províncias Pegmatíticas.

A criação de um kit didático com a maioria dos minerais gemológicos foi observada como um instrumento necessário para a realização da seguinte atividade, que foi um reconhecimento de campo e constitui um segundo resultado concreto obtido no processo de pesquisa.

O kit didático construído pode ser indicado como um passo importante no processo de ensino da Gemologia como área das Geociências, especificamente da Mineralogia, já que, através de pesquisas realizadas, identificamos que não existem fornecedores nem locais, nem nacionais deste material geológico que cumpram com os critérios científicos e pedagógicos necessários para a sua utilização na execução das práticas experimentais de caráter formativo, que, desta forma, constitui um aspecto importante no processo de pesquisa.

Adicionalmente foi atribuído e condicionado um espaço físico dentro das instalações das sedes das instituições contempladas com estas atividades para que possam desenvolver tarefas experimentais que sirvam como centro de produção e testes de novos materiais didáticos para o ensino de Geociências.

Por outro lado, o número total de participantes na Intervenção Pedagógica (professores, estudantes, pesquisadores e organização de instrutores) manifestou abertamente o seu interesse em continuar a formação na área das Geociências especificamente sobre Gemologia, o que indica um bom impacto na motivação dos professores nesta área, como resultado da Intervenção Pedagógica realizada neste estudo.

De acordo com os comentários dos professores participantes na Intervenção Pedagógica, o uso mais frequente que fizeram do Manual de Minerais Gemológicos e do kit didático (seja na replicação das práticas ou na sua utilização como material de demonstração) foram para a identificação e caracterização destes minerais, destacando como conquistas importantes que:



- 1) Os alunos realizaram “coleta e classificação de diferentes minerais e rochas em suas comunidades”.
- 2) Fizeram uma “visita de campo para ver outros campos relacionados com pegmatitos.
- 3) Fazer com que os alunos relacionem as Geociências no contexto onde estes desenvolvem suas atividades cotidianas.

Além do exposto, identificou-se que os professores que ministram esses espaços, tendem a ser profissionais que, na sua maioria, carecem de conhecimento na área de Gemologia, o que aponta a necessidade de implementar processos de formação contínua e espaços de reflexão pedagógica, em busca de aprimoramento no entendimento aprofundado do assunto e de seu desempenho profissional.

Além de isso, também foi possível identificar os principais motivos que impedem que o conteúdo da Intervenção Pedagógica possa ser replicado na íntegra, o que de acordo com os comentários dos professores pesquisados correspondem principalmente a:

- 1) A falta de espaço físico dentro das instalações para a execução de atividades laboratoriais e práticas;
- 2) O reduzido tempo efetivo para execução de práticas experimentais.

Apesar do exposto, é interessante que muitos professores declararam ter utilizado tanto o Manual de Minerais Gemológicos como o kit didático, como material em disciplinas diferentes como Geologia Geral, Petrografia em Cursos de Geologia, impactando indiretamente a atividade experimental em outros espaços pedagógicos.

Desta forma, os conteúdos mais replicados fora do Curso Técnico em Mineração correspondem às unidades de: Identificação de minerais *In Situ* e as Propriedades Físicas e Químicas dos Minerais, que indicou uma boa percepção da utilidade do Manual de Minerais Gemológicos e do kit didático, bem como a necessidade de continuar gerando material educativo adaptado ao contexto da Educação Profissional e Tecnológica.

9 CONCLUSÕES

O desenvolvimento e implementação de atividades experimentais adaptadas à realidade da Educação Profissional e Tecnológica e ao contexto local, como os propostos nesta Intervenção Pedagógica, são um complemento eficaz e acessível para o aprimoramento dos processos de ensino-aprendizagem de Geociências, devolvendo o caráter experimental a essas disciplinas como a Mineralogia, dada a abordagem predominantemente teórica a que o ensino das Geociências tem sido submetido na formação da Educação Profissional e Tecnológica.

A promoção de material didático acessível e com características que permitam sua sustentabilidade com recursos locais, conforme apresentado no kit didático produzido neste estudo,



favorece a experimentação em Geociências e reduz os custos associados à execução de práticas experimentais.

Finalmente, salientar que a Intervenção Pedagógica realizada durante este estudo conseguiu estimular o interesse ao nível institucional, em torno da importância que deve ser dada à atividade experimental no ensino das Geociências e a constituição de equipes de pesquisa interdisciplinares, para contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.



REFERÊNCIAS

AGUDELO, J. D; García, G. Aprendizaje significativo a partir de prácticas de laboratorio de precisión. *Latin-American Journal of Physics Education*, 4(1), 22. http://www.lajpe.org/jan10/22_Gabriela_Garcia.pdf. 2010.

AGUIAR, R. F. Docência na educação profissional e tecnológica: influência da formação no processo ensino-aprendizagem. 2016. 147 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) -Universidade de Brasília, Brasília. 2016.

BECKER, F. A Epistemologia do Professor: O cotidiano da escola. Petrópolis: Vozes, 344p. 1993.

BEZZI, A. What is this thing called geoscience? Epistemological dimensions elicited with the repertory grid and their implications for scientific literacy. *Science Education*, v.83, p. 675-700, 1999.

CHAKOUR, R; ALAMI, A; SELMAOUI, S; EDDIF, A; ZAKI, M; BOUGHANMI, Y. Earth Sciences Teaching Difficulties in Secondary School: A Teacher's Point of View. *Education Sciences*, 9(3), 243. <https://doi.org/10.3390/educsci9030243>. 2019.

COLL, C. Aprendizagem escolar e construção do conhecimento. Porto Alegre: Artes Médicas, 159p. 2002.

DAMIANI, M. F; ROCHEFORT, R. S; CASTRO, R. F; DARIZ, M. R; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação: FaE/PPGE/UFPel* 45, p. 57-67. Pelotas: UFPel. 2013.

FERREIRA, A. B. H. Novo Aurélio Dicionário da Língua Portuguesa Século XXI (3ª. ed). São Paulo: Nova Fronteira, 1838p. 1999.

GARCÍA AGUILAR, J. Ideas sobre la realización de actividades prácticas en Ciencias de la Tierra y el Medio Ambiente. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 74-75. 1998.

GROVES, L. Considerations in stimulating students' and teachers' interest in geology and rockhounding. *Oklahoma Geological Survey Special Publication* 96-5, 103. 1996.

GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 5ª. Ed. São Paulo: Atlas, 184p. 2010.

GÓES, F. S. N; CÔRREA, A. K; CAMARGO, R. A. A; HARA, C. Y. N. Necessidades de aprendizagem de alunos da Educação Profissional de Nível Técnico em Enfermagem. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 68 (1), p. 20-25, 2015.

PEDRINACI, E. Alfabetización en Ciencias de la Tierra y competencia científica. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 213. <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/274153/362246>. 2013.

PILTZ, A; GRUVER, W. Science Equipment and Materials: SCIENCE KITS. *Bulletin*. 1963.

ROSA JÚNIOR, C. A; ROSA, V. C. M; MATA, L. A. Anotações sobre o Processo Ensino-Aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. 2017. Disponível em: <<http://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cd-anais/arquivos/pdfs/artigos/gt014-anotacoessobre.pdf>>. Acesso em: 01 outubro 2023.

SIERRA, C. A. S; BARRIOS, R. L.A. Las prácticas de laboratorio en las ciencias ambientales. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 3(40), 191-203. 2013.



SZYMANSKI, H; CURY, V. E. A pesquisa intervenção em psicologia da educação e clínica: pesquisa e prática psicológica. *Estudos de Psicologia*, v. 9, n. 2, p.355-364, mai./ago. 2004.