

AVALIAÇÃO DE UMA AULA DE CAMPO REALIZADA COM ESTUANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

EVALUATION OF A FIELD CLASS HELD WITH STUDENTS OF THE 9TH YEAR OF FUNDAMENTAL EDUCATION

José Renato de Oliveira Pin

jrtpin@hotmail.com

Professor SEME Castelo/ ES e Biólogo Núcleo de Educação Ambiental de Castelo (NEAC)

Taise Costa de Souza Nunes

taisenunes1@hotmail.com

Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

RESUMO

As aulas de campo configuram uma possibilidade didático-pedagógica potencialmente rica a práticas ligadas à contextualização e a interações com o real-material concreto. Este trabalho tem por objetivo apresentar potencialidades didático-pedagógicas de aulas de campo em um ambiente florístico extraescolar para o ensino de conteúdo matemático relativo à Geometria, mais especificamente aos conteúdos "triângulo retângulo" e "circunferência". Para isso, a metodologia delineada se pautou pelo desenvolvimento, no período de 06 a 29 de novembro de 2018, de uma sequência de atividades intitulada "*Reserva Natural Vale e as belezas geométricas*", envolvendo 45 alunos de 9º anos do turno vespertino de uma escola pública da rede municipal de ensino de Linhares (ES). A sequência de atividades promoveu quatro momentos didático-pedagógicos, sendo um deles no ambiente extraescolar denominado Reserva Natural Vale, também localizado no município de Linhares (ES). Como instrumento de coleta de dados foi aplicado questionários mistos aos discentes contendo questões abertas e fechadas antes (pré-teste) e após (pós-teste) à aula de campo na Reserva Natural Vale. A pesquisa mostrou que o campo promoveu maior aproximação entre ensino, aprendizagem e a vida social extraescolar dos pesquisados. Os alunos se mostraram bastante interessados em aprender assuntos tematizados durante o campo, bem como em manusear instrumentos relativos às atividades propostas. Além disso, o campo em meio ao ambiente florístico suscitou uma consciência voltada à preservação e à conservação do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de Geometria; aula de campo; Reserva Natural Vale; espaço não formal.

ABSTRACT

The field classes constitute a didactic-pedagogical possibility potentially rich in practices related to contextualization and interactions with real-concrete material. This paper aims to present didactic-pedagogical potentialities of field classes in an out-of-school floristic environment for the teaching of mathematical content related to Geometry, more specifically to the contents "right triangle" and "circumference". For this, the methodology outlined was based on the development, in the period from 06 to 29 November 2018, of a sequence of activities entitled "Vale Natural Reserve and the geometric beauties", involving 45 students of last years of elementary school, of the afternoon shift of a public school in the Linhares municipal education

system (ES). The sequence of activities promoted four didactic-pedagogical moments, one of them in the extra-school environment called Reserva Natural Vale, also located in the municipality of Linhares (ES). As a data collection instrument, mixed questionnaires were applied to students containing open and closed questions before (pre-test) and after (post-test) the field class at Vale Nature Reserve. The research showed that the field promoted closer approximation between teaching, learning and the out-of-school social life of the surveyed. They were very interested in learning thematic subjects during the field, as well as in handling instruments related to the proposed activities. In addition, the countryside in the midst of the floristic environment has raised awareness of environmental preservation and conservation.

KEYWORDS: *Geometry teaching; field classes; Vale Nature Reserve; non formal space.*

INTRODUÇÃO

Ao relacionar o ensino escolar acerca de conhecimentos matemáticos ligados à Geometria, inicialmente, colocamos algumas questões reflexivas: Por que o aluno se abstém de olhar o próprio dia a dia e as belezas geométricas presentes em meio à natureza? E até em sala de aula, por que muitas vezes não se é observado as diversas formas geométricas presentes no cotidiano escolar?

Considerando as aulas de campo uma possibilidade didático-pedagógica com potencialidades à contextualização e a interações com o real-material concreto, este estudo discorre acerca da exitosa aproximação entre o ensino de conteúdo matemático relativo à Geometria e à vida social extraescolar de alunos do ensino fundamental. Decerto, a aula de campo tem se tornado uma importante ferramenta para a compreensão de conteúdos matemáticos, pois remete a realidade do educando frente aos problemas propostos pela matemática. Nesse sentido, considerando a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental deve:

(...) levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas. Essas situações precisam articular múltiplos aspectos dos diferentes conteúdos, visando ao desenvolvimento das ideias fundamentais da matemática, como equivalência, ordem, proporcionalidade, variação e interdependência. (BRASIL, 2017, p. 298).

Para Fonseca e Caldeira (2008) e Alcântara (2015) as aulas de campo associadas a outras atividades, como por exemplo, aulas expositivas, permitem a exploração de conteúdos, sentimentos e atitudes que enriquecem o aprendizado do aluno. Configura, portanto, uma prática de ensino importante disponível para os professores, principalmente àqueles que têm o espaço social contextualizado como objeto de estudo.

A prática da aula de campo além de reunir aspectos positivos para apropriações de conhecimentos, também, segundo Junqueira e Oliveira (2015, p.116), "(...) é pensada na perspectiva de integrar os conteúdos de uma aula e a realidade vivenciada numa dada localidade".

Viveiro e Diniz (2009, p. 3) afirmam que "As atividades de campo permitem o contato direto com o ambiente, possibilitando que o estudante se envolva e interaja em situações reais. Assim, além de estimular a curiosidade e aguçar os sentidos, possibilita confrontar teoria e prática". Contudo, para esses autores, as saídas para o campo exigem fases que devem ser planejadas para que o objeto de estudo seja eficaz. Para eles, as aulas de campo envolvem

quatro etapas fundamentais, são elas: Planejamento, Execução, Exploração dos resultados e Avaliação.

A etapa do Planejamento envolve a organização logística e preparatória dos alunos para a aula de campo, nesta fase inclui pensar sobre uma forma de se organizar, uma sondagem prévia sobre o território a ser estudado, os custos a serem envolvidos, o tempo necessário, a viabilidade da saída, a elaboração e a discussão do roteiro, sendo imprescindível a autorização por parte dos responsáveis dos alunos.

Na etapa de Execução busca-se a saída em campo. Nesse momento o aluno irá observar o território externo e relacionar com o que foi visto em sala de aula, relacionando à teoria, a prática.

Já na Exploração dos resultados, o professor torna-se um mediador da aprendizagem, e, juntamente com os alunos poderá retomar o conteúdo, organizar e analisar os dados coletados, bem como discutir as observações.

Por fim, com a etapa da Avaliação busca-se um momento para refletir se os objetivos foram atingidos, quais os erros e acertos, e estimula-se a exteriorização da visão dos alunos sobre aspectos gerais da atividade desenvolvida.

Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo apresentar potencialidades didático-pedagógicas de aulas de campo em um ambiente florístico extraescolar para o ensino de conteúdo matemático relativo à Geometria, mais especificamente aos conteúdos "triângulo retângulo" e "circunferência", a partir dos resultados da aplicação de uma sequência de atividades didático-pedagógicas em turmas de 9º anos do ensino fundamental, no espaço extraescolar Reserva Natural Vale (ES).

Toda essa conjectura para o ensino matemático vem ao encontro de habilidades relacionadas à observação, à comparação e ao desenvolvimento de cálculos, utilizando de conhecimentos arraigados à Geometria. Com isso, pode-se, por exemplo, estudar Geometria a partir de troncos de árvores presentes no campo, de espaçamentos entre elas, de suas dimensões, alturas e até se utilizando de outros elementos presentes no campo.

UM POUCO SOBRE A RESERVA NATURAL VALE

A Reserva Natural Vale, localizada ao norte do estado do Espírito Santo no município de Linhares, possui uma área de 23 mil hectares. Foi fundada no ano de 1951, sendo uma das pioneiras em relação à conservação e à preservação ambiental, tanto no Brasil como no mundo. Historicamente, a Reserva tem sua origem a partir de compras de propriedades rurais da região pela empresa mineradora Vale. Essas propriedades, inicialmente, tinham por intuito formar um estoque de madeira para a produção de dormentes que seriam utilizados na Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM). Posteriormente, outras alternativas foram vistas para a extração de dormentes, e assim a floresta foi preservada (RESERVA NATURAL VALE, 2017).

Em 1978 foram criadas políticas ambientais internas à empresa Vale, focadas em pesquisa e manutenção da Reserva, e nesse mesmo ano foi dado início à reorganização do seu herbário – atualmente, referência mundial. A partir dessa reorganização estrutural foram intensificadas as pesquisas sobre a flora local. Em 1979 o herbário foi registrado no *Index Herbariorum NYBG* e publicado no *The Herbaria of the World* em 1981, sendo reconhecido internacionalmente com a sigla- CVRD. A partir dessa data, o estudo sobre a sua flora tornou-se sistematizado e mais constante, fazendo com que novas espécies se tornassem cientificamente conhecidas. Em 1999 a Reserva Natural Vale foi declarada como Patrimônio Natural Mundial da Humanidade pela UNESCO (RESERVA NATURAL VALE, 2017).

Na figura 1 apresentamos os limites geográficos da Reserva Natural Vale.

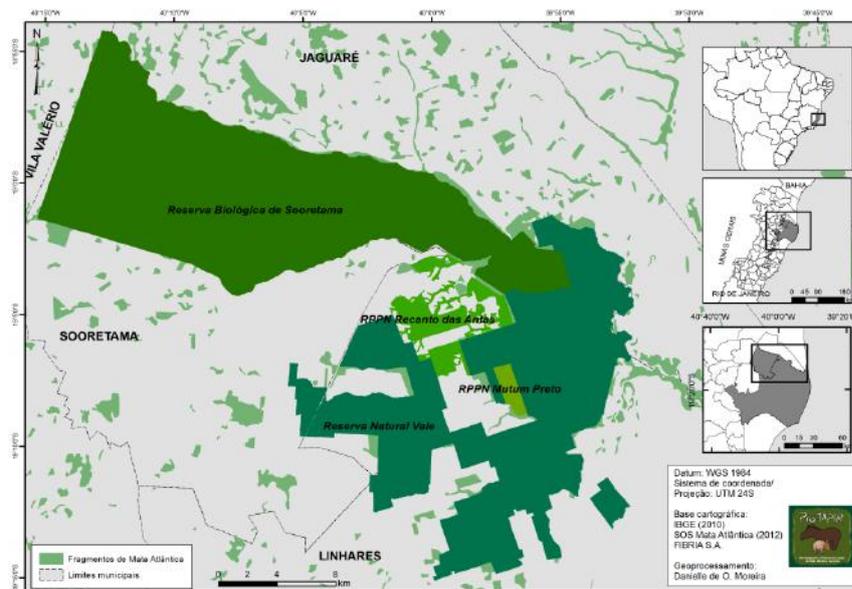


Figura 1: Limites geográficos da Reserva Natural Vale.
Fonte: Brasil (2015).

A fitofisionomia que se destaca na composição da Reserva é a denominada Floresta de Tabuleiro, pois essa constitui aproximadamente 68% de sua área total. Com vegetação sempre verde, a Reserva se destaca pelas árvores de mais de 30 metros de altura e servindo de fonte para muitas pesquisas em diferentes áreas de conhecimento. De acordo com Maes (2017), dentro da Reserva foi identificada e catalogada uma nova espécie da flora em 2017. Trata-se de uma espécie localmente conhecida por jueirana-facão, que pode chegar a 40 metros de altura e pesar até 62 toneladas. A espécie, criticamente em risco de extinção, faz parte da família das leguminosas e recebeu o nome científico de *Dinizia jueirana-facao* G.P. Lewis & G.S.

A Reserva Natural Vale é aberta ao público em geral, disponibilizando entrada gratuita, com horário de funcionamento de segundas às sextas-feiras de 08h às 16h. Grupos organizados devem agendar previamente a visita entrando em contato com o setor de agendamento acessível no sítio http://www.vale.com/brasil/PT/initiatives/environmental-social/natural_reserve/Paginas/default.aspx. Além de conservação da diversidade biológica e de opção de lazer, a Reserva constitui um grande laboratório vivo para o conhecimento sobre manejo de florestas tropicais.

METODOLOGIA

O desenho metodológico deste estudo se delineia por meio da aplicação de uma sequência de atividades efetuada na disciplina de Matemática, do turno vespertino da Escola Municipal de Ensino Fundamental Elza Roni Scarpatina - localizada à Rua dos Carijos, S/N, bairro Lagoa do Meio, Linhares – ES. Envolveu um total de 45 (quarenta e cinco) alunos pertencentes ao 9º ano das turmas C e D.

Essa sequência de atividades, intitulada "*Reserva Natural Vale e as belezas geométricas*", foi desenvolvida no período de 05 a 29 de novembro de 2018 e realizada em quatro momentos didático-pedagógicos, sendo um destes no ambiente extraescolar que constitui a Reserva Natural Vale.

Como instrumento de coleta de dados foi utilizado questionários mistos com questões abertas e fechadas, aplicados antes (questionário pré-teste) e após (questionário pós-teste) à

aula de campo na Reserva. Segundo Severino (2007) o questionário constitui um conjunto de questões sistematicamente articuladas que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vista a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo.

O processo de análise sobre as respostas dos questionários foi desenvolvido com base na categorização de dados proposta em Bardin (2016). Essa categorização busca analisar e classificar as percepções apresentadas pelos pesquisados, e, neste trabalho, refere-se à categorização de percepções relativas a conteúdos de Geometria no momento anterior (antes) e posterior (após) à realização da aula de campo.

Vale salientar que a presente pesquisa traz um olhar qualitativo e quantitativo sobre os dados coletados. Segundo Creswell (2007) a combinação entre o caráter qualitativo e quantitativo é chamado de método analítico misto. O qualitativo diz respeito aos dados que foram analisados voltados a interpretação das mensagens apresentadas nos materiais analisados pelo olhar do pesquisador, já o quantitativo tem sentido no registro e na tabulação dos dados.

As análises, tanto qualitativas quanto quantitativas, apesar de possuírem abordagens e características distintas, ambas são compatíveis, segundo Paschoarelli, Medola e Bonfim (2015). Para esses autores, o seu uso em conjunto tem mostrado resultados confiáveis e com maior riqueza de detalhes, respondendo as principais críticas das estratégias de abordagens isoladamente: qualitativas ou quantitativas

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Etapas da sequência de atividades

O desenvolvimento da pesquisa se deu juntamente com o professor de Matemática das turmas que ministrava os conteúdos e a construção do instrumento de medição de ângulos horizontais e ângulos verticais chamado teodolito.

Ao longo da aplicação da sequência de atividades buscou-se trabalhar conceitos, desafios e habilidades matemáticas junto aos alunos envolvidos, bem como desenvolver reflexões acerca da importância da preservação e conservação do meio ambiente.

No primeiro momento, ocorrido dia 05 de novembro de 2018, se objetivou entender quais os conhecimentos prévios dos alunos no que se refere a conhecimentos relativos à Geometria, mais especificamente, sobre os conteúdos "triângulo retângulo" e "circunferência". Para isso, foi aplicado um questionário misto inicial (questionário pré-teste) como forma de diagnóstico da turma com duração de 45 minutos.

No segundo momento, ocorrido no dia 08 de novembro, foi exposto para a turma uma breve explicação sobre a Reserva Natural Vale. Neste momento utilizou-se uma pequena apresentação digital (hipertexto) localizando a Reserva geograficamente e apresentando fotos de animais e vegetais mais comuns daquele espaço. Esse momento constituiu uma aula de 45 minutos e foi enriquecida com perguntas feitas oralmente aos alunos, durante o decurso da apresentação. Entre as perguntas, vale destacar: Alguém aqui conhece a Reserva Natural da Vale? Quem já a visitou? Onde está localizada a Reserva? O que existe em seu interior de mais chamativo? Como as comunidades de seu entorno se relacionam com o ambiente da Reserva?

No terceiro momento, ocorrido no dia 14 de novembro, realizou-se a aula de campo na Reserva Natural Vale no horário de 13h às 15h. Esta aula foi conduzida pelo professor de Matemática e por funcionários da própria Reserva, responsáveis por apresentar e orientar o grupo ao longo da tarde. Os alunos, *in situ*, realizaram atividades com utilização de um teodolito construído previamente em sala de aula (produção colaborativa discentes e docente)

e atividades que estimulavam medições das circunferências de árvores escolhidas aleatoriamente. O professor de Matemática responsável pela turma orientou os alunos sobre as atividades propostas e alertou sobre os devidos cuidados de segurança repassados pela equipe da Reserva.

Todos os alunos se equiparam com caneleiras para evitar eventual picada de animais e arranhões por galhos de árvores. Foi um momento em que professor e alunos dialogaram e desenvolveram as relações que podem existir entre o ambiente florístico e a Geometria. A seguir apresentamos nas figuras 2, 3 e 4 fotografias de momentos vivenciados durante a aula de campo na Reserva Natural Vale.



Figura 2: Visita guiada na mata da Reserva Natural Vale
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.



Figura 3: Medições para descobrir a circunferência das árvores
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Destaca-se que os agentes condutores da aula de campo (funcionários da Vale) ressaltaram a importância da preservação da natureza, as diversas espécies ali encontradas e a história sobre a formação e a criação da trilha ecológica percorrida naquela tarde. Em seguida, os alunos foram conduzidos para o local denominado Centro de Visitantes, onde se encontrava uma exposição permanente sobre a Mata Atlântica. No espaço, os alunos conferiram amostras da biodiversidade.

Dando continuidade ao trabalho, o professor de Matemática utilizou do teodolito feito em sala de aula para ensinar sua aplicação na medição de alturas de árvores ali encontradas, e também usou trenas e fitas para medir distâncias e circunferências das mesmas. Seguidamente foi pedido que os alunos em grupos usassem o teodolito e realizassem medições

de árvores, conforme demonstrado pelo professor. As atividades foram feitas buscando trabalhar conceitos, desafios e habilidades matemáticas, como também reflexões sobre a importância da preservação da natureza.



Figura 4: Uso do teodolito para medir a altura das árvores.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

No momento pós-campo, ocorrido no dia 29 de novembro, novamente em sala de aula foi aplicado um questionário (questionário pós-teste) a fim de coletar dados relativos ao impacto da aula de campo no aprendizado dos alunos e sobre suas experiências vividas.

Conforme Zabala (1998), por meio de uma sequência de atividades didáticas, acredita-se que as relações que se estabelecem entre os professores, os alunos e os conteúdos no processo de ensino-aprendizagem, são de suma importância. Para tanto, o professor necessita diversificar as estratégias, propor desafios e estar atento à diversidade dos alunos, o que significa estabelecer uma interação com eles de forma direta.

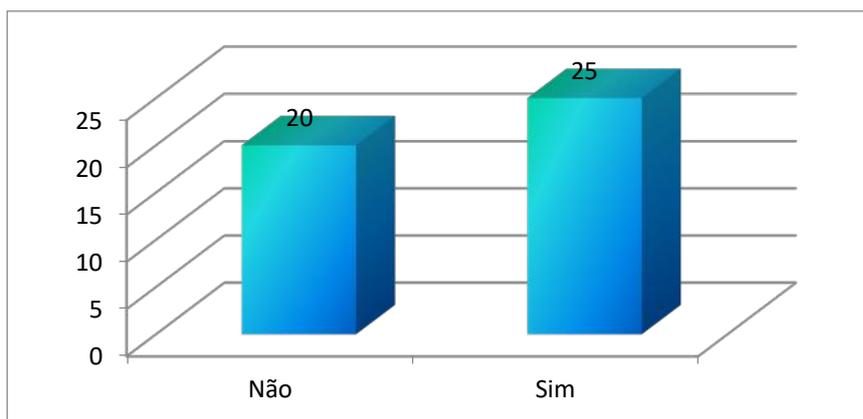
Assim, busca-se valorizar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos conteúdos propostos e demonstrar significados e relevância de estudar os mesmos, com ênfase maior na apresentação das ferramentas do uso da Geometria e aplicabilidade em relação a atividade de campo, pois no desenvolvimento de atividades práticas, é possível observar suas aplicabilidades e utilidades no ensino e na aprendizagem de conteúdos, assim como no cotidiano dos próprios discentes.

Resultados obtidos pelos questionários

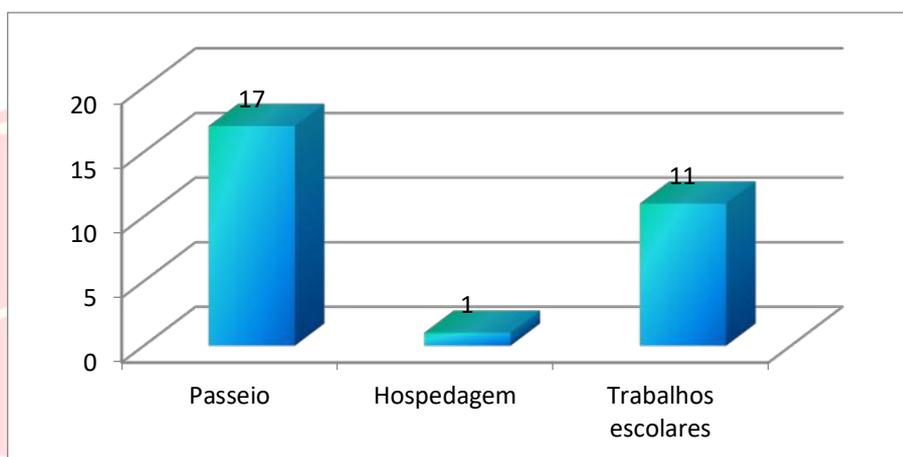
Considerando as aulas de campo uma possibilidade didático-pedagógica capaz de associar o real-material concreto a diversas abstrações, os resultados da pesquisa foram discutidos e apresentados de acordo com dois momentos: no início da aplicação da sequência de atividades (questionário pré-teste) e ao final (questionário pós-teste). Os alunos, quando referenciados em decorrência das respostas apresentadas nos questionários, foram codificados de Aluno 1, Aluno 2, ... Aluno 45.

Questionários pré-teste

Os gráficos 1 e 2 apresentam os resultados sobre o conhecimento do lugar onde seria a aplicação da aula de campo.

Gráfico 1: Você já visitou a Reserva da Vale?

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

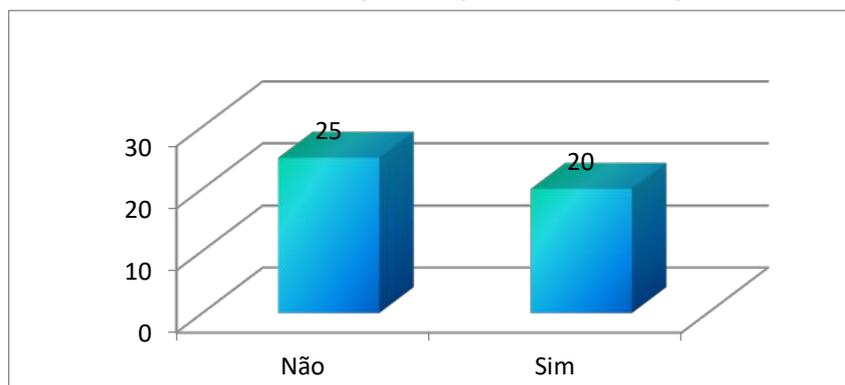
Gráfico 2: Se já visitou, indique o motivo de sua visita.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

No gráfico 1 a maioria dos alunos, 25 deles, disseram já ter visitado, e 20 disseram nunca ter ido ao local. Já no gráfico 2, dos grupos que já haviam visitado a Reserva, 17 alunos disseram ter ido a passeio, 11 por motivos de visitas escolares e 01 deles por ter ficado lá hospedado. Cabe aqui ressaltar que alguns dos alunos responderam mais de uma resposta em relação à visita.

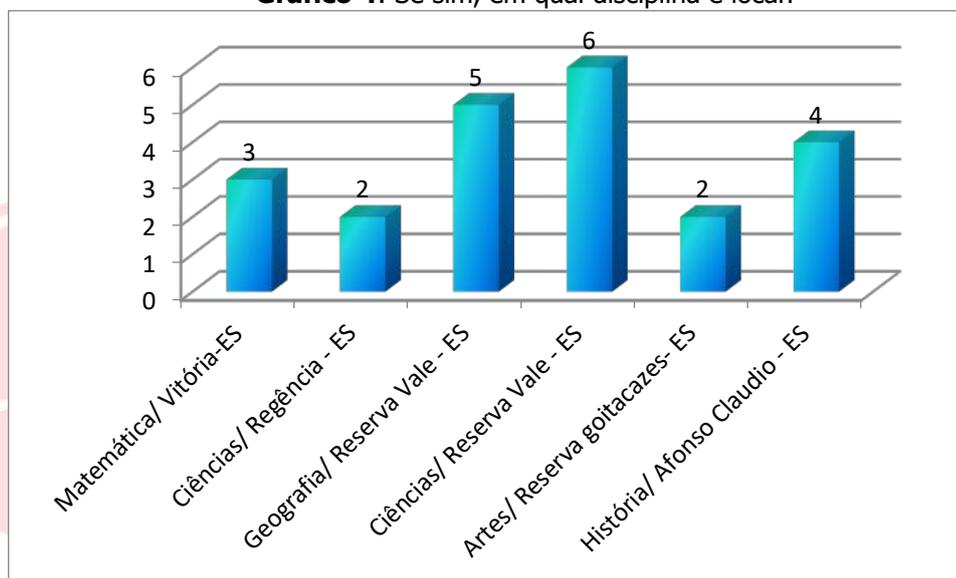
Observa-se quase um equilíbrio em relação a visita prévia ao lugar da pesquisa, pois vinte alunos por mais que residam perto da Reserva Natural Vale com distância de aproximadamente 30km entre Linhares-ES à Reserva, ainda não tinham estado no espaço, enquanto vinte e cinco dos alunos já tinham ido ao local. Desses últimos, a maioria por passeio e os outros por motivos de trabalhos escolares e hospedagem. Percebemos que a Reserva mesmo constituindo-se como um potencial espaço educativo extraescolar é pouco utilizada para esse propósito. Segundo Viveiro e Diniz (2009) as atividades de campo podem constituir uma alternativa metodológica que permite explorar múltiplas possibilidades de ensino-aprendizagem para os alunos, desde que bem planejadas e elaboradas.

No gráficos 3 temos a seguinte pergunta: "Você já fez alguma aula de campo?".

Gráficos 3: Você já fez alguma aula de campo?

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Para o gráfico 4 em continuação foi perguntado: "Se sim, em qual disciplina e local?".

Gráfico 4: Se sim, em qual disciplina e local?

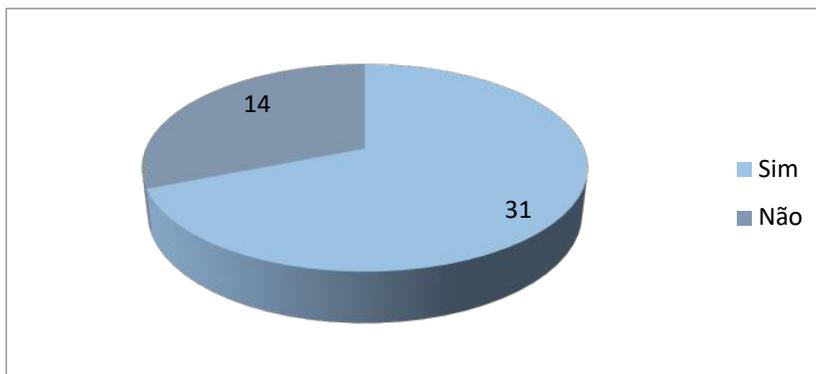
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Os dados mostram no gráfico 3 que vinte e cinco alunos ainda não tinham feito aula de campo e vinte disseram que sim, expondo também a disciplina e o local, respectivamente. Já no gráfico 4 alguns alunos pontuaram mais de uma resposta, e assim obtivemos três alunos em Matemática/ Vitória – ES, dois em Ciências/ Regência (município de Linhares-ES), cinco em Geografia/ Reserva Natural Vale e também seis em Ciências/ Reserva Natural Vale, dois em Artes/ Reserva Goitacazes (região de São Mateus- ES), quatro em História/ Afonso Claudio –ES. Percebe-se que a Reserva Natural Vale foi mais visitada pelas disciplinas de Geografia e Ciências, disciplinas essas que possuem explicitamente em sua matriz curricular, conteúdos voltados a estudos sobre paisagens e ambientes florísticos.

No gráfico 5, apresenta-se o resultado da seguinte questão: "Já observou em seu dia a dia as formas geométricas presente na natureza?".

Dos dados apresentados, trinta e um alunos disseram que sim e quatorze disseram não para a observação das figuras geométricas presente na natureza. Percebe-se que novas aprendizagens em diferentes ambientes devem estar presentes na formação do discente. Esse entendimento corrobora com Skovsmose (2008), para quem a busca de um caminho entre os diferentes ambientes de aprendizagem proporciona novos recursos para levar os alunos a agir e refletir, oferecendo, dessa maneira, uma educação matemática de dimensão mais problematizadora e crítica.

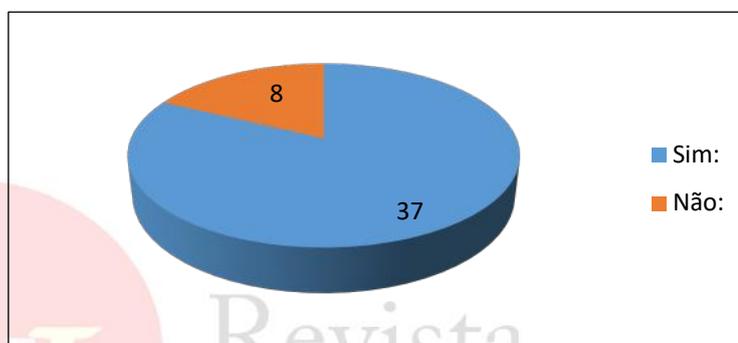
Gráfico 5: Já observou em seu dia a dia as formas geométricas presente na natureza?



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

No gráfico 6 apresentamos os resultados quanto a pergunta: "Você tem facilidade com o estudo da Geometria no Triângulo Retângulo?".

Gráfico 6: Você tem facilidade com o estudo da Geometria no Triângulo Retângulo?



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Trinta e sete alunos disseram sim e oito disseram não ter a facilidade no entendimento do conteúdo.

Em seguida, foi perguntado: "Se Negativo, quais são as maiores dificuldades na sua opinião?".

Os alunos relataram suas dificuldades, tais como mostrado pelo Aluno 6: "*Nos cálculos dos ângulos inscritos*" e pelo Aluno 9: "*Na hora da divisão que tenho mais dificuldade*". Segundo Feijó (2018) esses conteúdos mesclam a Geometria e Álgebra tornando-se necessário um nível razoável de abstração para compreender, conectar e trabalhar em todas as diversas abordagens que a disciplina contempla.

A última questão do pré-teste perguntava aos alunos "*Qual sua opinião sobre as aulas de campo promovidas pela escola? Você acredita que o professor deve utilizar-se das aulas de campo para o ensino de conteúdos?*".

Os alunos foram unânimes em responder positivamente sobre a prática das aulas de campo promovidas pelo contexto escolar, bem como pela aprovação do professor em utilizar-se desse meio para o ensino de conteúdos curriculares. A seguir, são expostos depoimentos dos alunos 29, 33 e 45:

Concordo. As aulas de campo é uma ótima escolha, pois além de sair da rotina, os alunos ficam mais curiosos sobre a matéria e conseqüentemente aprendem a matéria. (Aluno 29).

Na minha opinião as aulas de campo são boas para o estudo da matéria que se está trabalhando. Acredito que sim, é algo que auxilia positivamente a exploração de

conteúdos por ocorrer em locais diferentes das quais estamos acostumados a frequentar. (Aluno 33).

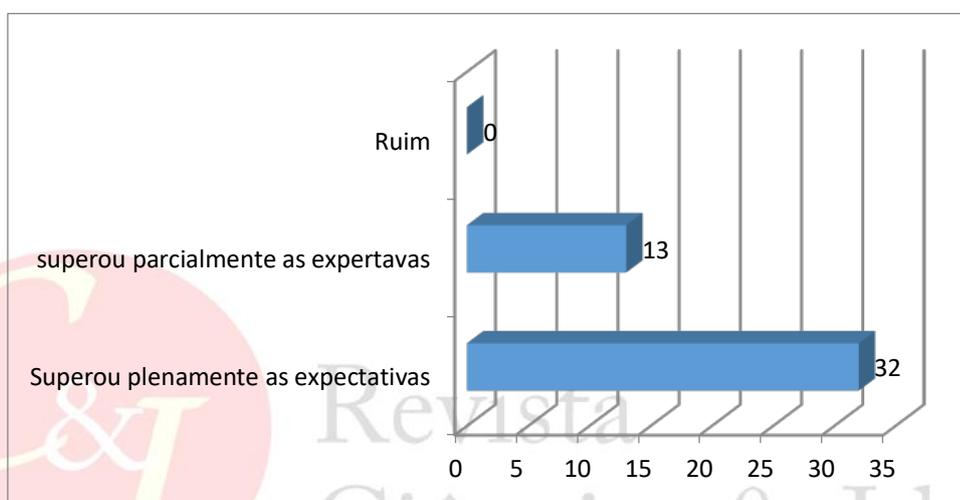
Sim, pois é um modo diferente de compreender espaços grandes e novos lugares de se estudar e identificar várias formas de se ver a natureza. (Aluno 45).

Essa forma de sentir o ambiente coaduna com Fonseca e Caldeira (2008), pois para esses autores as aulas de campo é uma forma de realizar a apresentação de fenômenos naturais principalmente aqueles que estão ao redor aos alunos possibilitando aos alunos novas experiências prévias com o ambiente de estudo.

Questionários pós-teste

Apresentamos no gráfico 7 os resultados apresentados pela questão: "O que você achou da experiência vivida na aula de campo na Reserva Natural Vale?".

Gráfico 7: o que você achou da experiência vivida na aula de campo na Reserva Natural Vale?

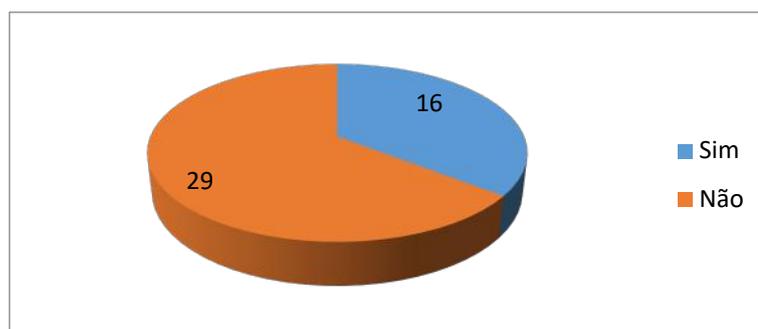


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

No gráfico acima observa-se que aula de campo experimentada trouxe bons resultados, pois, trinta e dois alunos responderam que superaram plenamente as expectativas e treze responderam superaram parcialmente as expectativas. Diante disso, as aulas de campo quando planejadas e bem orientadas, têm entre as suas características instigar o aluno a comparação e observação, associando o estudo à sua realidade. De acordo com Suertegaray (2002), observa-se o campo pelo olhar do método que ao ser escolhido torna-se a concepção do mundo que cada um possui.

No gráfico 8 apresentamos os resultados quanto a questão: "Você já tinha ouvido falar do teodolito?".

Gráfico 8: Você já tinha ouvido falar do teodolito?



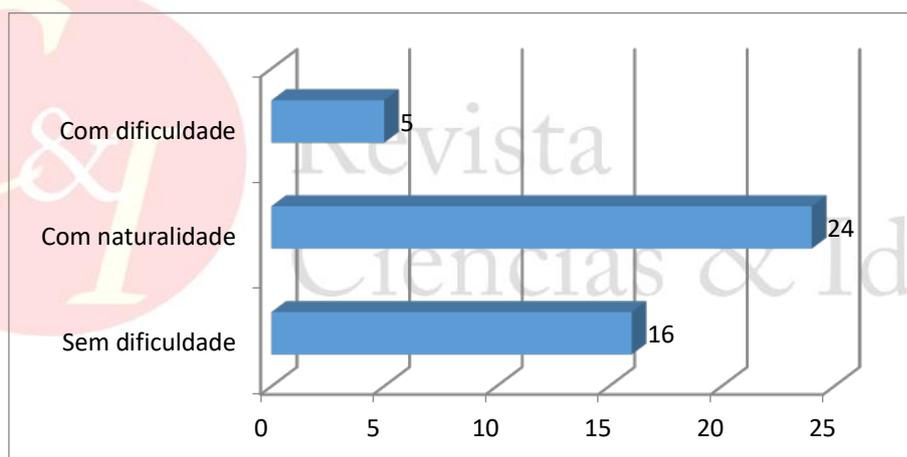
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Dos dados apresentados, vinte e nove dos alunos disseram que ainda não tinha ouvido falar do teodolito e 16 já tinha ouvido falar. O teodolito é um objeto material de precisão óptico que mensura ângulos verticais e horizontais, é utilizado em vários setores como na navegação, na construção civil, na agricultura, etc. No nosso projeto os alunos construíram o teodolito com materiais que podem encontrar em seu cotidiano. É um excelente material que auxilia o professor em seu planejamento, principalmente o estudo da Trigonometria no Triângulo Retângulo. O objetivo desse momento foi oportunizar ao aluno interpretar e associar os conceitos matemáticos vistos durante as aulas que para segundo Micotti (1999):

Ao abordar conteúdos matemáticos, é importante que os alunos os compreendam não apenas de forma abstrata, mas também de forma que possam associar ao mundo em que está inserido. Possibilitando aprender de forma significativa e construindo uma base sólida nesse momento de aprendizagem, o qual utilizará por toda sua vida escolar. Nesse sentido é ressaltada a importância da contextualização da matemática com o cotidiano do aluno. O caráter abstrato dos estudos matemáticos surpreende os principiantes nos primeiros contatos com o mundo de ideias e representações, desprovidas das particularidades das coisas materiais. (MICOTTI, 1999, p.162)

No gráfico 9 apresentamos os resultados quanto a seguinte pergunta: "Para você, a construção do teodolito foi feita com: dificuldade, naturalidade ou sem dificuldade?".

Gráfico 9: Para você, a construção do teodolito foi feita com: dificuldade, naturalidade ou sem dificuldade?



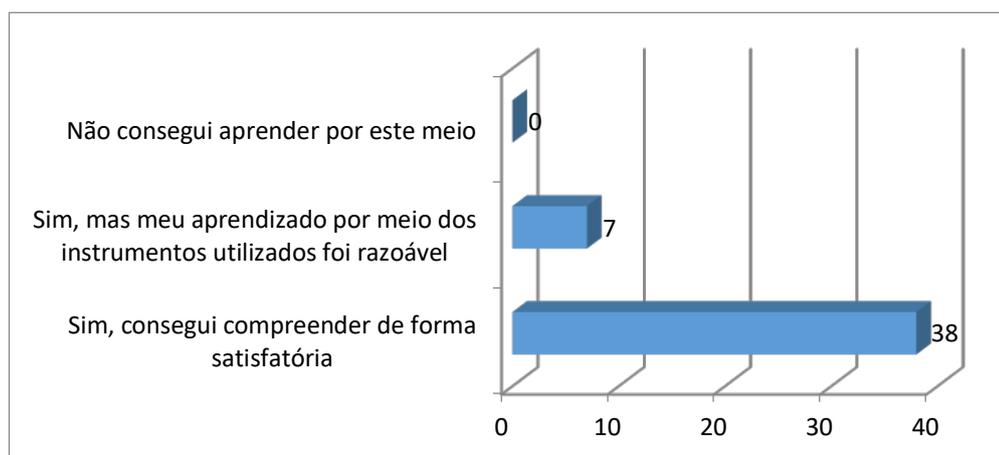
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O gráfico acima demonstra que dezesseis alunos não tiveram dificuldade na construção do teodolito e vinte e quatro fizeram a construção com naturalidade, tendo, conforme falas ditas durante a aplicação da atividade, poucas dificuldades, mas que foram sanadas. Já os cinco alunos que tiveram dificuldades na construção, desses, três disseram que alguns dos colegas do grupo não ajudaram na construção e os outros dois disseram que alguns do grupo não trouxeram o material no dia da construção do teodolito.

Conforme Passos (2000) e Santos (2012) conteúdos Matemáticos ligados a Geometria quando aplicados a atividades de construção e manuseio de materiais concretos, revelam habilidades espaciais dos alunos, outrora despercebidas pelo professor. Todavia, o incentivo ao trabalho colaborativo entre os alunos, configura um aliado ao processo de sua aprendizagem, ampliação de percepções espaciais e edificação do sentimento de responsabilidade e de trabalho em grupo.

Na questão seguinte foi perguntado: "Você conseguiu entender as atividades propostas e fazer as medições?". O gráfico 10 apresenta a categorização das respostas apresentadas.

Gráfico 10: Para você, a construção do teodolito foi feita com: dificuldade, naturalidade ou sem dificuldade?



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Diante do gráfico apresentado trinta e oito dos alunos conseguiram compreender de forma satisfatória tanto as atividades propostas quanto fazer as medições e sete disseram que o aprendizado por meio dos instrumentos utilizados foi razoável. Cada participante carrega consigo uma bagagem contendo todo o seu histórico escolar. Antes de aplicar as atividades, foram explicadas passo a passo como manusear o teodolito construído em sala de aula, e como o mesmo seria utilizado para as medições das alturas das árvores.

As atividades passaram por vários momentos de releitura, quando foram observados e corrigidos possíveis erros ou dúvidas que os alunos pudessem apresentar. Mas, mesmo assim, durante os primeiros momentos de aplicação, algumas falhas ainda foram encontradas como, por exemplo, a inclinação do terreno, que foram corrigidas a tempo. Em sala de aula o professor fez as correções e as discussões das atividades dando as pontuações de acordo com a participação do grupo.

A última pergunta do questionário pós-teste perguntou aos alunos: "O que você achou da aula de campo na Reserva Natural Vale e o que mais te chamou a atenção? Você acredita que as atividades sobre Trigonometria no Triângulo Retângulo e Circunferência aplicadas na Reserva Natural Vale contribuíram de alguma forma para seu aprendizado sobre o conteúdo? Justifique sua resposta."

A seguir apresentamos as respostas dos alunos 1,17,22 e 23.

Foi uma aula inesquecível e o que chamou a minha atenção foi o ambiente local, entre outros. Sim, além de adquirir bastante conhecimento sobre a trigonometria no triângulo retângulo e as medições das circunferências das árvores tivemos a simulação de como funciona o teodolito e aprendemos fazer as medições de uma forma mais simples. (Aluno 1).

Achei que as aulas na Reserva Natural Vale foram produtivas e contribuiu para o meu aprendizado e fixação da matéria de trigonometria. Gostei muito do passeio na trilha e as explicações dos guias sobre as árvores e a importância da preservação da natureza. Acho que poderia ter mais aulas referentes a essa que tivemos. (Aluno 17).

Interessante, o que mais me chamou a atenção foi à ajuda da professora Taise que passou no meu grupo e que nos ajudou a fazer as atividades. Também não aprendemos apenas a matemática, mas outras matérias que trabalham os mesmo assuntos sobre a natureza. Sim, pois, tive dúvidas e a professora nos ensinava. (Aluno 22).

Achei muito legal. O que mais me chamou a atenção foi quando o instrutor falou que a maior árvore de lá era de quase 40 metros de altura e também a parte da trilha, tinha muitas coisas interessantes, tipo o "murundus (formigueiro)" que eu nem sabia que existia. Também observei quanto as árvores são diferentes. (Aluno 23).

Diante dos depoimentos acima, a aula de campo foi muito produtiva. Durante essa aula o aluno teve contato e manipulação material envolvendo o objeto de estudo, o que possibilitou um momento mais significativo à sua compreensão. Dessa forma, se pressupõe uma prática didática-pedagógica contributiva ao processo ensino-aprendizagem. Oliveira e Assis (2009) observam que os livros didáticos e as formas pedagógicas que são trabalhados entre os professores nem sempre abrangem o que se permite ver no campo, por isso o trabalho em campo torna-se importante para tentar preencher essa possível lacuna.

CONCLUSÃO

A pesquisa mostrou que o ensino de tópicos ligados a Geometria ao ar livre, no campo, contribuiu ao processo ensino-aprendizagem. Isso se deu pelo fato dos discentes demonstrarem bastante interesse em aprender assuntos tematizados na aula de campo, bem como em manusear as ferramentas para medições decorrentes das atividades propostas. Além disso, despertou nos alunos a consciência de preservar e conservar a natureza.

Vale destacar que apesar das dificuldades de alguns alunos que já possuíam em relação ao conteúdo curricular trabalhado na sequência de atividades proposta, a aula de campo aliada à problematização teórica, foi um recurso mediador para o processo de ensino-aprendizagem matemático.

A aula de campo obteve muitos momentos de aprendizado, favorecendo não apenas apropriações de conteúdos, mas também contribuindo para o estreitamento da relação de amizade e confiança entre todos os envolvidos. Os alunos adquiriram mais autoconfiança e interesse em aprender.

A partir das observações feitas em relação as atividades propostas e a visita na Reserva Natural Vale através da aula de campo se chegou às seguintes conclusões: o olhar perceptivo mais aguçado dos alunos em relação a natureza, principalmente naquilo que tangencia problemas ecológicos, preservação/conservação ambiental e sua importância; a contribuição da mediação de conteúdos através da aula de campo; a melhora na qualidade do trato das relações entre aluno e professor; maior motivação dos alunos à observação e à comparação de fatos e elementos; maiores possibilidades de associação entre teoria e prática, favorecendo a contextualização dos conteúdos propostos; e o aumento de estímulos para o estudo interdisciplinar, pois, além da matemática os alunos experienciaram várias outros objetos de conhecimento advindos durante a aula de campo.

É importante destacar que toda saída ao campo utilizada por professores só se torna proveitosa quando há por detrás, dando sustentação, uma preparação didático-pedagógica.

A aula de campo, nas aulas de Matemática, ou em outra área do conhecimento, é enriquecedora para a aprendizagem, tanto para o aluno quanto para o professor. É necessário que o professor se disponha a despertar a curiosidade discente, mediando e experienciando teoria e prática de forma clara e objetiva. Para isso, conforme Lorenzato (2010), cabe ao professor estimular seus alunos a fazerem tentativas e propostas plausíveis, o que pode ser alcançado se o docente estimular o pensamento intuitivo dos educandos para que construam suas heurísticas, isto é, os caminhos para encontrar suas soluções.

Diante das informações aqui coletadas e analisadas, pode-se afirmar que houve sucesso com o aprendizado de tópicos matemáticos acerca de conteúdos de Geometria. Uma vez que esse é um assunto que fará parte de estudos futuros dos alunos, então essa compreensão

inicial poderá contribuir para que eles utilizem tal conhecimento em sua vida diária e em momentos acadêmicos oportunos.

Agradecimentos

Agradecemos aos apoios institucionais do IFES, da SEME Linhares e da Reserva Natural Vale.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, V. Importância das atividades de campo no ensino da geografia e na educação ambiental no desenvolvimento consciência crítica do aluno. In: II ENCONTRO FLUMINENSE DE USO PÚBLICO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, TURISMO, RECREAÇÃO E EDUCAÇÃO: CAMINHOS QUE SE CRUZAM NOS PARQUES; 01 a 04 julho de 2015, Niterói (RJ). **Anais...** Niterói (RJ), UFF, 2015, p. 85-92.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO. 2015. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/rebiosooretama/destaques.html> . Acesso em 03 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto**. Tradução de Luciana de Oliveira de Rocha. 2. ed. Porto Alegre (RS): Artmed, 2007.

FEIJÓ, R. S. A. A. **Dificuldades e obstáculos no aprendizado de Trigonometria: um estudos com os alunos do ensino médio do Distrito Federal**. Tese (Mestrado em Matemática) - Universidade de Brasilia. Brasilia. 2018.

FONSECA, G.; CALDEIRA, A. M. A. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 3, p. 70 - 92, 2008.

JUNQUEIRA, M. E. R.; OLIVEIRA, S. S. Aulas de campo e educação ambiental: potencialidades formativas e contribuições para o desenvolvimento local sustentável. **Revbea**. v. 10, n. 3, p. 111-123, 2015.

LORENZATO, S. **Coleção formação de professores: para aprender Matemática**. 3. ed. Campinas (SP): Autores Associados, 2010.

MAES, J. **Nova espécie é possivelmente o mais pesado organismo descoberto neste ano**. 2017. Disponível em: <https://hypescience.com/organismo-vivo-mais-pesado/>. Acesso em 01 jun. 2020.

MICOTTI, M. C. O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999, p. 153 - 167.

OLIVEIRA, C. D. M.; ASSIS, R. J. S. Travessias da aula em campo na geografia escolar: a necessidade convertida para além da fábula. **Educação e Pesquisa**, v. 35, n. 1, p. 195 - 209, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v35n1/a13v35n1> . Acesso em 05 fev. 2020.

PASSOS, C. L. B. **Representações, interpretações e prática pedagógica**: a Geometria na sala de aula. 398 fl. Tese de Doutorado (Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação), 2000.

PASCHOARELLI, L. C.; MEDOLA, F. O.; BONFIM, H. C. Características qualitativas, quantitativas e quali-quantitativas de abordagens científicas: estudos de caso na subárea do Design Ergonômico. **Revista de Design, Tecnologia e Sociedade**, v. 2, n. 1, p. 65-77, 2015.

RESERVA NATURAL VALE. **Relatório de atividades 2017**. 2017. Disponível em: http://www.vale.com/brasil/PT/initiatives/environmental-social/natural-reserve/Documents/novaReserva/assets/RA2017_RNV_final.pdf . Acesso em 03 jun. 2020.

SANTOS, M. T. **Semelhança de Triângulos e Geometria Dinâmica**: o trabalho em grupo na aprendizagem de conceitos. 130fl. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo). São Paulo (SP), 2012.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23º ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueredo e Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas (SP): Papirus, 2008.

SUERTEGARAY, D. M. A. **Pesquisa de campo em geografia**. UFRS, 2002. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4381737/mod_resource/content/1/SUERTEGARAY_Pesquisa_de_campo.pdf . Acesso em: 26 maio 2020.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em tela**, v. 2, n. 1. 2009. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf> . Acesso em 03 maio 2020.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.