



Aprendizagem significativa de conceitos geométricos para a trigonometria no 9º ano do ensino fundamental

Marli Teresinha **Quartieri**
Universidade do Vale do Taquari
Brasil

mtquartieri@univates.br

Romildo Pereira da **Cruz**
Universidade do Vale do Taquari
Brasil

romildo.cruz@universo.univates.br

Geovana Luiza **Kliemman**
Universidade do Vale do Taquari
Brasil

geovanakliemman@universo.univates

Resumo

Neste trabalho apresenta-se o relato de uma experiência de ensino, que faz parte do projeto da tese de doutorado, em andamento, que nesta etapa teve como objetivo estabelecer indícios de como a articulação entre, aprendizagem significativa e tecnologia de ensino pode favorecer a construção de aprendizagem significativa da trigonometria aos alunos. A proposta está embasada na perspectiva da Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS). Neste sentido, a caracterização da (TAS) está alicerçada a partir da visão cognitivista de Ausubel, perpassando pelas concepções críticas de Moreira e, concatenada a visão mais humanista introduzida por Novak. A ação relatada ocorreu com uma turma de 9º do Ensino Fundamental composta por 30 alunos, na disciplina de Matemática, na região do Vale do Taquari, RS, Brasil. Por ser uma atividade de cunho exploratório não se apresentam resultados.

Palabras clave: Aprendizagem Significativa, Geometria, Trigonometria, Triângulo Retângulo, Ensino.

Introdução

Não é difícil identificar alunos desconectados da sua realidade, do meio em que vivem, da situação política, social e humanitária, e porque não salientar a alienação dos próprios princípios de aprendizagem sem nenhum espaço para a criatividade e para a construção do conhecimento de forma significativa. Observando as pesquisas de Pêgo (2013), Leite (2013), Silva (2014) e outras não citadas foi possível observar às dificuldades dos estudantes na transposição dos conceitos de

geometria para a trigonometria, abordados no 9º Ano do Ensino Fundamental, em situações reais, do dia a dia.

Tais dificuldades, revelaram-se como causa de desinteresse e desmotivação para aprender. Segundo Ausubel (1982), dois fatores são fundamentais para se estabelecer aprendizagem com significado. Primeiro, o estudante precisa estar motivado para o aprendizado; segundo, o material deve ser potencialmente significativo, isto é, não arbitrário, de tal forma que o estudante possa relacioná-lo com seus subsunçores.

A busca por uma abordagem pedagógica que permita a superação de algumas barreiras para os processos de ensino e de aprendizagem, faz presumir, a necessidade de enunciar o objetivo a partir da leitura dos referenciais teóricos tomados. Assim, neste trabalho, a articulação entre, aprendizagem significativa e tecnologia de ensino é objeto de estudo, com o objetivo de investigar como ambientes de ensino e de aprendizagem que consideram o uso de variadas tecnologias de ensino, podem favorecer a construção de aprendizagem significativa da trigonometria aos alunos.

Com esses pressupostos norteadores, buscou-se planejar e explorar de maneira estratégica atividades com potencial para promover a aquisição de subsunçores e conseqüentemente, aprendizagem significativa relacionada ao papel dos conceitos geométricos aplicados ao campo da trigonometria. Para tanto, situações encontradas no dia a dia dos alunos (otimização de terrenos, atravessar uma avenida, subir ladeira, telhados de casas, pistas de fluxo invertido e outras) serviram de ponto de partida para a abordagem, visando à contextualização do ensino de trigonometria. Neste sentido, Scheller e Biembengut (2013) concordam que um estudante precisa ir além do domínio de técnicas e estratégias de cálculo; deve desenvolver a iniciativa e o senso criativo, para saber adaptá-lo a diferentes contextos. Desta forma, ele poderá visualizar a aplicação de conceitos abstratos, em situações reais do seu cotidiano.

A trigonometria, bem como a maioria dos conteúdos da matemática que são estudados na Educação Básica, surge em um primeiro momento a partir de necessidades práticas. Neste sentido, busca-se com as atividades desenvolvidas uma aproximação entre as situações reais e teóricas de maneira a colaborar na aquisição e/ou consolidação dos subsunçores dos alunos.

Diante dessas considerações apresenta-se, na seção 2, o referencial teórico, com base no qual o trabalho foi realizado. Na seção 3 é descrita uma das atividades desenvolvidas e considerações acerca da abordagem, seguida pela seção 4, em que é apresentada uma análise dos indícios de aprendizagem obtidos. Na última seção, dedicada às considerações finais, procuramos evidenciar o que já pode ser dito, em termos de ação exploratória que busca apresentar encaminhamentos para aprendizagem significativa da trigonometria no triângulo retângulo.

Referencial

Inclua A falta de noção de geometria pela maioria dos nossos alunos não está apenas imbricada as questões de engessamento do currículo escolar. Para Meneses (2007), o tratamento que se impõe à geometria nas últimas décadas criou uma lacuna que ainda não foi reparada. Os livros didáticos atuais mesclam o ensino da geometria do início ao fim dos mais variados contextos buscando uma aproximação entre tais, mas ainda existe a postura, por parte de alguns profissionais, de sempre deixar de lado seus conteúdos. Neste sentido, Nacarato (2002, p. 85) argumenta que:

A ausência da geometria na escolarização formal vem formando gerações de profissionais, principalmente professores, que desconhecem os fundamentos desse campo da matemática,

pouco discutido no âmbito da prática pedagógica.

Segundo o autor (2002), a deficiência da formação geométrica é o principal motivo para o surgimento de profissionais despreparados quanto ao desenvolvimento adequado desse conteúdo em sala de aula. “A não compreensão, por partes dos professores, da importância da formação de conceitos geométricos para o desenvolvimento do pensamento matemático” favorece a resistência desses profissionais em relação ao trabalho com geometria (2002, p. 85). De acordo com as concepções de Filho (2002, p. 16):

A linguagem geométrica está de tal modo inserida no cotidiano, que a consciência desse fato não é explicitamente percebida. É dever da escola explicitar tal fato a fim de mostrar que a Geometria faz parte da vida, pois vivemos num mundo de formas e imagens.

Assim, é necessário possibilitar aos alunos enxergar de forma diferente o ambiente geométrico em que convivem, buscando um novo olhar crítico que o estudo da geometria oferece, criando sentido onde nada se vê. Com o intuito de colaborar na busca de mais uma alternativa para a temática buscamos no campo da trigonometria elaborar uma sequência didática aliada ao uso de tecnologias diversificadas de ensino que favoreça a aprendizagem significativa dos alunos.

Nesta perspectiva e, em consonância com a própria história da Geometria inferimos que a evolução histórica da trigonometria do triângulo retângulo aconteceu a partir das respostas a perguntas contextualizadas em elementos práticos e vinculados a outras ciências, e essas interações motivaram o surgimento dos principais teoremas que constituem a trigonometria. De acordo com Boyer (1996, p. 108),

A trigonometria, como os outros ramos da matemática, não foi obra de um só homem - ou nação. Teoremas sobre as razões entre lados de triângulos semelhantes tinham sido usados pelos antigos egípcios e babilônios. Dada a falta, no período pré-helênico, do conceito de medida de ângulo, tal estudo seria melhor chamado “trilaterometria”, ou medida de polígonos de três lados (triláteros).

Neste sentido, o conhecimento do como e do porquê do surgimento de um novo conceito e quais as transformações e evoluções por ele sofrido faz-se necessário para o entendimento das suas aplicações moderna. Ademais, acredita-se que o estudo histórico do surgimento de um conceito é importante, pois evidencia os obstáculos epistemológicos do processo de construção do saber matemático. A análise desses obstáculos ajudam a compreender as dificuldades dos alunos de hoje e, por outro lado, o entendimento da própria História e evolução da Matemática pode ser ampliado a partir da análise dos erros e embaraços dos estudantes. (Vergnaud, 1994).

Com a intenção de dar consistência ao embasamento da investigação procurou-se elencar alguns encaminhamentos pertinentes a pesquisa. Neste seguimento destacam-se as tecnologias educacionais (desde as mais tradicionais até as informáticas) que, historicamente são utilizadas como ferramentas de ensino inferindo-se uma ligação entre a palavra e a realidade. Logo, na perspectiva da teoria que suporta esta pesquisa, que está em andamento, o ideal seria que toda aprendizagem se transpusesse para uma situação real de vida do aprendiz/ indivíduo/aluno.

Neste sentido, Ausubel (2003) contextualiza que, o conteúdo deve ser significativo para quem aprende, gerando assim predisposição e curiosidade por parte do aluno. Caso não tenha sido estabelecida uma conexão entre o novo assunto e o que o aluno já sabe (subsunçor), não há aprendizagem.

Como exposto, para Ausubel, o conhecimento prévio, chamado de subsunçor, é

fundamental, pois é a partir dele que o novo conhecimento se sustenta e se desenvolve. Neste aspecto, elenca-se como subsunçores para o aprendizado de trigonometria no triângulo retângulo os seguintes tópicos: teorema de Tales, semelhança de triângulos e teorema de Pitágoras. A partir deles, desenvolveu-se o trabalho com as relações métricas e trigonométricas no triângulo retângulo.

Os conteúdos explicitados são considerados peças importantes para aquisição dos subsunçores necessários para que o aluno possa engajar os conhecimentos novos aos já ancorados em sua estrutura cognitiva, ou ainda, ampliar os conhecimentos já internalizados. Considerando os principais pressupostos apontados por Ausubel para a ocorrência de aprendizagem significativa destaca-se:

- 1) Disposição do aprendiz para aprender;
- 2) Material potencialmente significativo;
- 3) Existência dos subsunçores na estrutura cognitiva do aprendiz.

A condição referente à disposição do aluno em aprender significativamente requer que ele manifeste uma disposição para relacionar, de forma não-arbitrária e substantiva, o novo material à sua estrutura cognitiva. Para Moreira (1999) a pré-disposição para aprender e a aprendizagem significativa têm uma relação cíclica: "[...] a aprendizagem significativa requer predisposição para aprender e, ao mesmo tempo, gera esse tipo de experiência afetiva". Não basta que o material, ou as atividades de ensino sejam potencialmente significativos se o aluno não estiver motivado ou não dispuser de características cognitivas adequadas, ou ainda, se ele se satisfaz adquirindo conhecimentos vagos ou difusos, sem a significância devida ao adotar estratégias que o levam a internalizar o conteúdo de forma literal e arbitrária.

De acordo com as interpretações de Brum e Silva (2014, p. 76), “a busca de indícios sobre a ocorrência de uma aprendizagem significativa não é uma tarefa simples”. Verificar se uma aprendizagem ocorreu, segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), simplesmente perguntando ao aprendiz os atributos de um conceito ou proposição é arriscado, haja vista a possibilidade da utilização de respostas mecanicamente memorizadas. Os autores entendem que é necessária uma compreensão no domínio dos significados que se apresentam de forma clara, precisa, diferenciados e transferíveis.

Na busca por indícios de uma possível aprendizagem significativa Ausubel (2003) sugere que se busquem evidências que o aprendiz está compreendendo genuinamente um conceito, ou seja, que ele está atribuindo a ele significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis. Entretanto, para Moreira (1999), o aluno após uma longa experiência em fazer exames pode se habituar a memorizar não somente proposições e fórmulas, mas também, causas, exemplos, explicações e formas de resolver problemas exemplares. Para os autores Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 137),

Se tivéssemos que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio diríamos que o fator singular mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe, descubra isso e baseie-se nisso seus ensinamentos.

Nessa perspectiva, Ausubel (2003) afirma que na aprendizagem significativa o aluno é ativo na construção do seu conhecimento e participa do processo educacional. Há diversas alternativas para verificação da ocorrência de aprendizagem significativa, como tarefas de aprendizagem sequencialmente vinculadas, servindo de apoio a etapas posteriores da atividade, a resolução de problemas bem como a utilização de mapas conceituais. Também se podem utilizar

classificações consensuais de especialistas de matérias e de professores para se avaliar o grau de proximidade de relevância cognitiva existente para uma determinada tarefa de aprendizagem.

No processo de aprendizagem significativa, a partir de sucessivas interações, conceitos são desenvolvidos, elaborados e diferenciados entre si. De acordo com a concepção de Moreira (1997), a diferenciação progressiva é o princípio pelo qual os conceitos mais gerais e inclusivos do conteúdo de ensino devem ser apresentados no início da instrução e, progressivamente, diferenciados em termos de detalhes e especificidades. Para Ausubel (2003, p. 166),

[...] quando o conteúdo de uma disciplina é programado de acordo com o princípio da diferenciação progressiva, apresentam-se, inicialmente, as ideias mais gerais e inclusivas da disciplina e depois estas são progressivamente diferenciadas em termos de detalhe e especificidade.

Esta ordem de apresentação do conteúdo corresponde, presumivelmente, à sequência natural de aquisição de consciência cognitiva e de satisfação, quando somos expostos a determinados conhecimentos. Para justificar a abordagem Ausubel se baseia em duas hipóteses:

- ✓ É mais fácil para os seres humanos captar aspectos diferenciados de um todo, anteriormente apreendido e mais inclusivo, do que chegar ao todo a partir de suas partes diferenciadas;
- ✓ A organização do conteúdo de uma determinada disciplina na mente do indivíduo é uma estrutura hierárquica na qual as ideias mais inclusivas estão no topo da estrutura e progressivamente incorporam proposições, conceitos e fatos menos inclusivos e mais diferenciados.

De forma mais explícita, pode-se dizer que novas ideias e informações são aprendidas, e retidas mais eficazmente, quando já estão disponíveis na estrutura cognitiva do aprendiz ideias mais inclusivas e especificamente relevantes, para servir como subsunçores. Neste sentido, a função dos organizadores prévios em relação a qualquer tópico ou subtópico, quando os subsunçores não existem ou quando existem e o aprendiz não percebe sua relacionalidade com o novo material é de reorganizar a estrutura cognitiva.

No seguinte, apontam-se os encaminhamentos que norteiam os primeiros passos da investigação exploratória em andamento.

Procedimentos metodológicos

A bala deve: A fim de contribuir para que o estudante consiga relacionar os conceitos de geometria com a trigonometria com situações do contexto do seu cotidiano, tendo condições de analisar e intervir no mundo real, as ações foram todas planejadas de forma a contemplar o arcabouço apenas do Ano/Curso já abordado. Inicialmente, buscou-se na história da trigonometria, algumas situações-problema que surgiram no passado, cuja importância ainda é reconhecida nos dias de hoje.

Exemplo disso é o estudo das relações existentes nos triângulos que, segundo Souza (2010), surgiu por causa da necessidade de medir distâncias inacessíveis. Os avanços nos conhecimentos da Astronomia, da Agrimensura e da Navegação também impulsionaram a utilização da trigonometria na resolução de situações-problema. Ciente disso, o estudante se apropria de subsídios para a tomada de decisão, visando melhores resultados na atividade a exemplo da jardinagem, medições de terras; cálculo do desnível do solo; alturas inacessíveis e análise de fenômenos periódicos.

Diante dessas considerações, planejou-se a prática de campo, que foi realizada através de visita aos viveiros de plantas, observação de prédios construídos no bairro e de ruas que apresentavam aclives considerados muito íngremes, que se localizam entorno do colégio no subúrbio da cidade de Lajeado, interior do Rio Grande do Sul. As atividades foram desenvolvidas com uma turma de 9º Ano do Ensino Fundamental. A ação teve o apoio do professor da disciplina onde ocorre a pesquisa. Nesta perspectiva, tratou-se a contextualização que nortearam a prática.

Os conceitos usuais de trigonometria, abordados no Ensino Fundamental, ainda não haviam sido tratados, anteriormente, em sala de aula, na forma tradicionalmente utilizada, por meio de aulas expositivas. Com a prática de campo, a intenção era verificar a aprendizagem de tais conceitos e, na medida do possível, validá-la, como uma atividade com potencial para promover aprendizagem significativa. Para esta prática dispomos de duas aulas de 50 minutos cada. A mesma consistiu de duas etapas: 1) discussão entre professor e estudantes, com base na realização de tarefas relacionadas com o tema; 2) resolução, pela turma, dividida em grupos, de duas situações-problema.

A intencionalidade, foi encontrar um caminho para que o aprendizado de conceitos geométricos ocorresse de forma a produzir melhores resultados do que os já tradicionais experienciados em situações pontuais pelo autor. A princípio, quis-se observar os problemas e as dificuldades que ocorrem na evolução deste aprendizado, justificando a necessidade de reconstruir-se o ensino da geometria de 9º Ano por meio de procedimentos que possibilitem uma nova forma de condução destes conteúdos.

Perspectivou-se conduzir as atividades de forma que os alunos sentissem-se à vontade na construção de seus próprios conhecimentos. Desejou-se inicialmente identificar os conhecimentos geométricos apropriados por alunos iniciantes do 9º Ano do Ensino Fundamental participantes da pesquisa. Quis-se observar, no grupo de estudantes, os conhecimentos que estes alunos possuem, comparando com os pré-requisitos geométricos mínimos que deveriam conter para prosseguir seus estudos ou simplesmente para utilizarem na prática real no convívio social.

A turma foi disposta em um círculo e ao centro, com a ajuda de cinco estudantes voluntários, utilizando um esquadro de madeira e uma marreta, foram fixadas ao solo cinco estacas (a orientação era que o triângulo deveria ter um de seus ângulos reto). Com um pequeno prego no topo de cada uma das estacas, passou-se um fio de nylon contornando todos os pontos do triângulo perfazendo o perímetro total deste.

Após ter-se interligado os pontos comuns do triângulo retângulo, em seguida pediu-se para que observassem a disposição das estacas e, a forma como elas estavam organizadas para verificar se conseguiam visualizar os triângulos semelhantes representados. Solicitou-se ainda que, estabeleçam letras representativas dos vértices atrelados a cada estaca. Ademais, foram perguntadas questões relativas à classificação dos triângulos quanto às medidas dos lados e dos ângulos correspondentes. Conforme as respostas surgiam, cada estudante fazia anotações. Na sequência, com o auxílio de uma trena e de um transferidor, foram orientados a medir dois ângulos e dois lados do triângulo (maior). De posse dessas medidas foi questionado se, sem utilizar a trena, seria possível determinar as medidas do terceiro segmento do triângulo (maior) dos outros três lados do triângulo (menor). Após alguns olhares e troca de informações, alguém disse: “Sim, pois trata-se de semelhança de triângulos”. Como a resposta estava correta, foi solicitado que, em pequenos grupos, calculassem as medidas dos lados do triângulo (menor). Para isso deveriam desenhar o triângulo em seus cadernos e poderiam utilizar a calculadora.

Esgotado o tempo, dos seis grupos formados, apenas dois grupos conseguiram executar o

cálculo com êxito. Sendo assim, um dos grupos, utilizando um quadro branco e canetões, demonstrou aos demais como o fizeram. Ao final da demonstração, percebeu-se que nem todos se lembravam das relações existentes em semelhança de triângulos, pois o foco inicial para eles foi apenas a aplicação do teorema de Pitágoras para determinarem a hipotenusa do triângulo (maior). Porém, havia clareza de que a soma dos ângulos internos do triângulo correspondia a 180° .

A turma foi questionada sobre o que aconteceu ao traçar a altura do triângulo e logo alguém respondeu que o triângulo havia sido transformado em dois triângulos retângulos. As estacas foram, então, mudadas de lugar, como forma de modificar as medidas dos lados e dos ângulos do triângulo.

Como um dos objetivos da prática era expandir as possibilidades de resolução, ou seja, o estudante sendo um agente do seu próprio aprendizado, novamente foi perguntado se era possível chegar ao mesmo resultado usando apenas as relações trigonométricas do triângulo retângulo. Como já haviam utilizado o método de traçar a altura do triângulo qualquer, transformando-o em dois triângulos retângulos, os grupos traçaram a altura do triângulo e, trabalhando conjuntamente, todos conseguiram resolver.

Apresentação dos resultados

Segundo Moran (2000), aprende-se quando experiencia-se, relaciona-se, atribui-se sentidos ou novos significados, ao que é apresentado. Aprende-se quando se tem interesse e motivação, desenvolvem-se hábitos que podem facilitar a ação de aprender e sente-se prazer pelo que se estuda e a forma como o faz-se.

Quanto a esse ponto, Ausubel (2003, p. 36) assevera que o estudante assume uma responsabilidade adequada pela própria aprendizagem quando: aceita a tarefa de aprender ativamente, procurando compreender o material de ensino; tenta, de forma genuína, integrá-los nos conhecimentos que já possui; não evita o esforço por novas aprendizagens difíceis; decide fazer as perguntas necessárias sobre o que não compreende.

Foi nesta atmosfera de envolvimento e empolgação, com a forma como ocorreu a abordagem que os alunos ao que se pôde perceber, deram um passo importante de organização hierárquica dos conceitos discutidos para que a pesquisa possa atingir o objetivo pretendido, que é a transposição dos conceitos geométricos para as relações trigonométricas através do uso de tecnologias de ensino variadas. Esclarece-se que, no trabalho em equipe, o envolvimento com as tarefas propostas, a participação ativa nas discussões que iam surgindo deram-se de maneira espontânea e natural. O manuseio de ferramentas de apoio, interesse e envolvimento nas tarefas apresentadas, elaboração de todos os cálculos atestam indícios de um novo despertar, favorecendo a reconciliação do novo conhecimento aprendido com os seus conhecimentos prévios.

Evidentemente, que a inserção de atividades práticas não garante que as mesmas alavancarão processos que possam desencadear aprendizagem significativa a partir das suas usabilidades. Porém, há que se reconhecer que se trata de tendências apontadas com crescente frequência por um número cada vez maior de pesquisadores, a citar Pereira (2011), Oliveira (2013) e Ocanha (2016) e de instituições setoriais

As argumentações de diferentes autores que subsidiaram o aporte teórico deste trabalho deixam a entender que a tendência da Educação Matemática como construtora de novas possibilidades significativas dos conteúdos matemáticos, é buscar um aluno crítico, questionador e investigativo, a partir desse tripé busca ampliar outras possibilidades de aprendizagem com

mais significado. Para Novak e Hanesian (1980, p. 5),

[...] é essencial levar-se em consideração as complexidades provenientes da situação de classe de aula, estas, por sua vez, incluem a presença de muitos alunos de motivação, prontidão e aptidões desiguais; as dificuldades de comunicação entre professor e aluno; as características particulares de cada disciplina que está sendo ensinada; e as características das idades dos alunos.

Em outra instância, Ausubel (2003, p. 4) reafirma que,

O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos.

Na busca por indícios de uma possível aprendizagem significativa Ausubel (2003) sugere que se busquem evidências que o aprendiz está compreendendo genuinamente um conceito, ou seja, que ele está atribuindo a ele significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis. Uma sugestão de Ausubel e defendida por Moreira e Masini (2011), com objetivo de evitar uma simulação da aprendizagem significativa, é utilizar situações que sejam novas e não familiares, exigindo máxima transformação do conhecimento existente.

Quanto aos aspectos que acrescentaram ao estudante no desenvolvimento da atividade apresentada pode-se elencar: resolução de situações práticas em campo com o emprego da geometria, oportunidade de resolução de problemas simples, desenvolvimento da habilidade do trabalho em grupo, habilidades de investigação e resolução de situações práticas da matemática e o desapego do uso de fórmulas prontas.

Considerações

Retomando a questão que norteou essa etapa da pesquisa, que nesta etapa teve como objetivo estabelecer indícios de como a articulação entre, aprendizagem significativa e tecnologia de ensino pode favorecer a construção de aprendizagem significativa da trigonometria aos alunos. Neste sentido, considera-se que alguns indícios foram atingidos. Com base na descrição da abordagem, pode-se salientar que o ensino através de atividades práticas apresenta-se como uma possibilidade real para que haja a ocorrência de aprendizagem significativa no ensino de trigonometria no triângulo retângulo.

A análise dos contextos explicitados e implícitos nos discursos de Ausubel (2003) deixa evidente que do ponto de vista instrucional, a utilização de organizadores prévios é excepcionalmente recomendável como veículos facilitadores da aprendizagem significativa, sobretudo, quando não existem na estrutura cognitiva os subsunçores adequados. Tais pressupostos corroboraram para a organização da sequência desenvolvida com os alunos pesquisados.

Diante do que se pode constatar, acredita-se que o objetivo foi alcançado, pois a prática pedagógica, desenvolvida em um espaço informal com os estudantes, motivou-os para a realização das atividades, um dos pressupostos apontados por Ausubel. Ademais, destaca-se que tanto os alunos, quanto o professor da disciplina, em suas falas concordaram que houve um ganho em termos de aprendizagem. Isto leva a crer que houve uma contribuição para que o estudante do Ensino Fundamental em questão conseguisse relacionar os conceitos de geometria com a pretendida trigonometria com situações do contexto cotidiano, tendo possível condições

para analisar e intervir no mundo real em que vive.

Portanto, acredita-se que através da atividade desenvolvida, possa-se ter proporcionado condições favoráveis para que os alunos envolvidos na prática desempenhassem o papel de agentes do seu próprio aprendizado, o que é uma condição importante para a ocorrência de aprendizagem significativa.

Agradecimento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Referencias

- Ausubel, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.
- Ausubel, D. P.; Novak, J. D.; Hanesian, H. *Psicologia educacional*. Trad. de Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- Boyer, C. B. *História da Matemática*. 2 ed. Trad. Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blucher/Edusp, 1996.
- Brum, W. P.; Silva, S. de C. R. da. A utilização de um recurso tecnológico para apresentação do tema geometria plana analisada a partir da teoria da aprendizagem significativa. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review* – V4(2), pp. 72-87, 2014.
- Filho, D. M. T. *O aprendizado da geometria no ensino médio – origens de dificuldades e propostas alternativas*: [s.n], 2002.
- Meneses, R. S. *Uma História da Geometria Escolar no Brasil: de disciplina a conteúdo*. 2007. 172 f. (Mestrado acadêmico em Educação Matemática) – Pontifícia universidade católica, São Paulo: [s.n], 2007.
- Moran, José Manuel. et al. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas/SP: Papyrus, 2000.
- Moreira, M. A. *Aprendizagem significativa: um conceito subjacente*. In: Encontro Internacional sobre aprendizagem significativa. Espanha, 1997.
- Moreira, M. A. e Masini, E. F. S. *Aprendizagem Significativa: a Teoria de David Ausubel*. São Paulo, Centauro, 2011.
- Moreira, M. A. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: E.P.U., 1999.
- Nacarato, A. M. A Geometria no Ensino Fundamental. In: SISTO, Fermino Fernandes, DOBRANSZKY, Enid Abreu, MONTEIRO, Alexandrina (Orgs.). *Matemática e Aprendizagem*. Petrópolis: Vozes, 2002.
- Novak, J.D. e Gowin, D.B.. *Aprender a aprender*. Lisboa. Plátano Edições Técnicas. Tradução ao português, de Carla Valadares, do original Learning how to learn. 212p. 1996.
- Scheller, M.; Biembengut, M. S. A utilização de tecnologias digitais nos primeiros passos na arte da pesquisa: uma experiência de modelagem. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 11, p. 1-11, 2013.
- Souza, L. E. C. *Aprender a aprender e ensinar a aprender: Trigonometria*. 2010. Trabalho de Conclusão do Curso (Licenciatura Plena em Matemática) – Ribeirão Pires, 2010.
- Vergnaud, G. *Epistemology and Psychology in Mathematics Education. Mathematics and Cognition*. Neshier, P. e Kilpatrick, J., pp 14 -30, Cambridge University Press, 1994.