

Proposta de Ação Interdisciplinar para o Ensino de Trigonometria no Ensino Fundamental

Bruna Moresco Rizzon*, Fernanda Marchioro† e Odilon Giovannini††

Resumo

O presente artigo tem como objetivo propor uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) sobre trigonometria para o nono ano do ensino fundamental relacionando assuntos da atualidade com o cotidiano da sala de aula. Para a realização desta UEPS os alunos serão estimulados ao trabalho em equipe, ao levantamento de dados, a utilização de artefatos tecnológicos e a realização de atividades que envolvem o raciocínio lógico. As disciplinas envolvidas nesta proposta são matemática, biologia, geografia e língua portuguesa que trabalharão de maneira interdisciplinar e a luz da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel.

Palavras-chave

Interdisciplinaridade, Trigonometria, UEPS, Aprendizagem Significativa.

Interdisciplinary Action Proposal for Teaching Trigonometry in Elementary Education

Abstract

The intention of the present proposal is to propose a Potentially Meaningful Teaching Unit (PMTU) for the teaching and learning of trigonometry in primary education, relating current issues to the daily life of the classroom. For the accomplishment of this PMTU the students will be stimulated to work in teams, to the data collection, the use of technological artifacts and the accomplishment of activities that involve the logical reasoning. The disciplines involved in this proposal are Mathematics, Biology, Geography and Portuguese that will work in an interdisciplinary way and in light of Ausubel's meaningful learning theory.

Keywords

Interdisciplinarity, Trigonometry, PMTU, Meaningful Learning.

I. INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) [1] (p. 32) afirmam que durante o “processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las”. Nesse sentido, ao identificar a necessidade da utilização de materiais e assuntos diferenciados em aulas de matemática, buscou-se desenvolver uma proposta de ação interdisciplinar para o ensino de trigonometria com a utilização de um experimento matemático baseado em um instrumento histórico capaz de medir alturas inacessíveis que pudesse fazer relações entre situações cotidianas com o conteúdo a ser trabalhado.

Com o objetivo de motivar os alunos de nono ano do Ensino Fundamental, desenvolveu-se um conjunto de atividades voltadas ao ensino de razões trigonométricas no triângulo e relacionadas com as condições climáticas e ao meio ambiente, sendo assim, a publicação desse material será de extrema importância aos docentes e profissionais relacionados à educação que se interessem por melhorar e aprimorar sua prática educativa referente ao ensino de trigonometria.

Nos PCN [1] encontram-se referências em relação à compreensão de questões ambientais por meio da organização de projetos interdisciplinares em que a matemática esteja envolvida como meio de solução e estudo detalhado de questões como a poluição, o desmatamento, entre outros. Desta forma, as possibilidades de se trabalhar questões de

*Colégio Murialdo e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS; †Colégio São Carlos e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS; ††Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS.

meio ambiente relacionando-as com a matemática pode facilitar a aprendizagem.

A fim de que os conceitos trigonométricos não sejam trabalhados de forma superficial, sem estarem relacionados com sua origem, a evolução de seu conceito e muito menos com a realidade, o presente trabalho apresenta uma proposta de ação interdisciplinar que busca envolver aspectos históricos, com a experimentação, o cotidiano do aluno e o sentido dessa aprendizagem por meio de diferentes métodos de ensino.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio [2] (p.88) “a interdisciplinaridade deve ir além da mera justaposição de disciplinas e, ao mesmo tempo, evitar a diluição delas em generalidades”, possibilitando, dessa forma, o diálogo entre os conceitos que se identificam e não estudando cada um deles de forma separada sem nenhuma ligação.

Para Luckesi [3], não há sentido algum o aluno assimilar uma grande quantidade de conceitos se esses não tiverem uma relação com o cotidiano do aluno, ou seja, se estes conceitos não fizerem nenhuma relação com a realidade do aluno, não haverá um sentido verdadeiro no ensino-aprendizagem.

Nessa proposta, portanto, apresenta-se uma sequência didática, fundamentada na Teoria de Aprendizagem Significativa, que visa o ensino de trigonometria para o nono ano do Ensino Fundamental por meio de uma ação interdisciplinar e contextualizada. Para tanto, propõe-se a utilização de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), como sugerido por Moreira [4], na qual serão desenvolvidas atividades relacionadas a conteúdos de matemática, geografia, biologia e língua portuguesa.

Esta proposta de ação interdisciplinar tem como tema gerador a determinação de alturas inacessíveis prevendo possíveis acidentes que podem ser provocados pela queda de árvores que cercam a escola. Assim, a proposta terá início com o estudo das razões trigonométricas, seguidas pela medição da altura da escola com o auxílio do aplicativo de teodolito

PocketTransit (<https://pockettransit.wordpress.com/>). As atividades seguintes e concomitantes ocorrerão nas aulas de Geografia e Biologia onde os alunos estudarão sobre o clima, o relevo e a diversidade das árvores de cercam a escola. Para finalizar a proposta, os alunos produzirão um panfleto informativo sobre os possíveis riscos que as árvores rodeiam a escola podem oferecer a quem circula pelas proximidades.

Neste artigo, portanto, descreve-se as atividades e as etapas nela envolvidas para a realização da proposta pedagógica. O mesmo encontra-se organizado da seguinte forma: inicia-se, a seguir, com o referencial teórico e depois apresentam-se os aspectos metodológicos da proposta. E então, as considerações finais.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

A escolha pela utilização de uma UEPS se deve ao fato de que, segundo Ausubel [5], a aprendizagem significativa ocorre a partir da interação do novo conhecimento com o conhecimento prévio do estudante. É necessário, portanto, em uma ação interdisciplinar, além de associar o que é novo com algum aspecto relevante existente na vida do aluno, como, por

exemplo, uma imagem, um símbolo ou outro conceito, de modo a produzir uma nova ideia, que pode se consolidar como um novo conhecimento. Sendo assim, o professor precisa planejar-se para que possa reconhecer e perceber os aspectos que o aluno já conhece e, a partir disso, aprimorar os seus conceitos.

Para promover a aprendizagem significativa, a ação didática precisa evidenciar a ocorrência dos processos de reconciliação integradora e diferenciação progressiva. De acordo com Moreira [4] (p. 6) “a reconciliação integradora é um processo da dinâmica da estrutura cognitiva, simultâneo ao da diferenciação progressiva, que consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados, fazer superordenações.”

Essa proposta prevê a realização de atividades em grupo, pois de acordo com Vygotsky [6], o ser humano é um ser social, que desenvolve as funções mentais superiores a partir das interações que estabelece com outros indivíduos, mediada pelos padrões da cultura vigente.

Para Vygotsky [6], a linguagem ocupa um lugar central. É por ela que os seres humanos interagem não somente entre si, mas com o ambiente, com a história, apropriando-se da cultura. O significado das palavras é um fenômeno do pensamento apenas na medida em que o pensamento ganha corpo por meio da fala, e só é um fenômeno da fala na medida em que esta é ligada ao pensamento, sendo iluminada por ele. É um fenômeno do pensamento verbal, ou da fala significativa – união da palavra e do pensamento.

O professor é figura essencial nesse processo ~~de saber~~ por representar um elo intermediário entre o aluno e o conhecimento disponível no ambiente; deve mediar a aprendizagem utilizando estratégias que levem o aluno a tornar-se independente e estimule o conhecimento potencial, de modo a criar uma nova zona de desenvolvimento proximal a todo o momento [7].

Para ocorrer a aprendizagem, a interação social deve acontecer dentro da zona de desenvolvimento proximal, que seria a distância existente entre aquilo que o sujeito já sabe, seu conhecimento real, e aquilo que o sujeito possui potencialidade para aprender, seu conhecimento potencial, pois de acordo com Vygotsky [6] (p. 101), “O aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer”.

Essa proposta surge com o intuito de tornar a prática pedagógica mais próxima do cotidiano, porém, já é necessário, que essa aproximação do cotidiano tenha relação com novos saberes. Não basta mais só, associarmos a uma só disciplina é preciso que associemos a novos enfoques e novos saberes, por isso a interdisciplinaridade. Nesse sentido, para Fourez [8] o conceito de interdisciplinaridade é:

Diante da complexidade dos problemas, é-se levado a procurar outros enfoques: psicológicos, sociológicos etc. Cada vez mais se admite que, para estudar uma determinada questão do cotidiano, é preciso uma multiplicidade de enfoques. É a isto que se refere o conceito de interdisciplinaridade. [8] (p.35)

Para o educando, poder compreender os conceitos que está trabalhando, no seu verdadeiro sentido, faz com que ele leve para sua vida, não apenas limitado a sala de aula, quadro, caderno e exercício. A interdisciplinaridade leva o aluno a perceber “como as disciplinas encontram seu sentido, fornecendo uma abordagem parcial mais rigorosa das situações estudadas” [10].

Nesse sentido, Batista e Salvi [11] (p.148) descrevem que vivemos numa crise de conhecimentos, onde o aluno não consegue perceber a interação profunda entre os “conhecimentos científicos, técnicos e sociológicos” e acontece uma mera reprodução, tornando a estruturação do pensamento complexa.

Batista e Salvi [11] (p.148) definem interdisciplinaridade como sendo “uma prática possível de ser implementada e um caminho metodológico que dão origem a um diálogo entre saberes, ressaltando o caráter de integrar conhecimentos que se justificam em separado.” Sendo assim, espera-se que o aluno seja capaz de interpretar a sua realidade e associar com o que está aprendendo e não sejam conteúdos fragmentados.

III. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A seguinte proposta percorre uma trajetória que passa pela história dos primeiros estudos realizados no que se refere as relações trigonométricas no triângulo retângulo, bem como a construção de triângulos semelhantes e ao cálculo da razão entre as suas medidas. A análise dessas razões obtidas é seguida pela utilização de um teodolito com objetivo de levar os estudantes para fora do ambiente de sala de aula e assim, provar que, com este instrumento é possível medir a altura de grandes árvores através de triângulos semelhantes.

Professores de diferentes níveis e áreas de ensino concordam quando se trata da dificuldade em atrair e envolver

a maioria dos estudantes em uma atividade. Fazer com que os estudantes participem das aulas respondendo questões e, mais difícil ainda, façam questionamentos, é tema de rodas de conversa de diversos círculos docentes. Uma possível alternativa para engajar um grande número de estudantes ao mesmo tempo é o “In-Class Exercise Teams”¹ (Tem alguma referência?) (grupos resolvendo exercícios em sala de aula).

Buscando possibilidades de aproximar os conhecimentos das diversas áreas, de uma forma contextualizada com o mundo, propomos uma sequencia didática, de momentos interdisciplinares definidos por Batista e Salvi [11] (p.156).

Os momentos interdisciplinares de um currículo seriam de grande importância na promoção de uma aprendizagem significativa a respeito de nosso Mundo e sua complexidade, uma vez que as análises disciplinares promoveriam o conhecimento necessário das especificidades à compreensão de um mundo complexo, como já o fazem, mas agora inspiradas e engendradas sob o princípio de diferenciação progressiva.

Onde o aluno esteja, durante todo o processo produzindo e vivenciando a aprendizagem de novos conceitos

IV. DESENVOLVIMENTO

A UEPS proposta neste trabalho consiste de 8 passos que serão descritos abaixo:

1) Tópico inicial: O assunto a ser trabalho será a trigonometria do triângulo retângulo e sua relação com tempestades e os danos que elas causam a população.

2) e 3) Organizadores prévios e situação problema como ancora para o novo conhecimento, descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Atividades nas disciplinas envolvidas na proposta contemplando os passos 2 e 3.

Disciplina	Atividade	Duração
Matemática	Como medir alturas inacessíveis. História da matemática e origem do teodolito.	50 min
Geografia	Como o relevo e as condições climáticas de nossa cidade colaboram para a queda de árvores?	50 min
Biologia	A diversidade e a origem das árvores podem ser fatores que colaboram para a queda de árvores?	50 min
Português	Você sabe produzir um panfleto? Quais são os elementos textuais necessários?	50 min

Essa atividade será realizada como uma conversa inicial, para que os alunos possam participar e sugerir das ideias dos colegas, em um ambiente aberto para discussões e perguntas, a fim de implementar e complementar o que está sendo trabalhando, levando o aluno a dar sentido ao novo. Essas respostas serão primeiramente, registradas em uma folha para

entregar, para que depois haja a conversa no grande grupo e o aluno estará sendo avaliado, do início até o fim,

4) Exposição do conteúdo e objeto de estudo. (Tabela 2).

Tabela 2: Atividades nas disciplinas envolvidas na proposta contemplando o passo 4.

Disciplina	Atividade	Duração
Matemática	Construção de triângulos para o surgimento de conclusões sobre as relações trigonométricas no triângulo retângulo.	50 min
Geografia e Biologia	Levantamento de dados no laboratório de informática sobre: - os tipos de clima e relevo de nossa região. - as espécies de árvores nativas de nossa região - as espécies de árvores que são trazidas de outras regiões.	50 min
Português	Como realizar a organização de um levantamento de dados.	50 min

Nessa etapa, os alunos irão realizar algumas atividades e ao final, o professor deverá apresentar de forma breve os conceitos gerais que serão trabalhados nesse período, na sua disciplina e nas demais disciplinas envolvidas no projeto. A avaliação dessa etapa se dará através da elaboração de

cartazes informativos sobre os riscos que uma árvore não nativa pode oferecer.

5) Nova situação problema, em nível mais alto de complexidade, de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3: Atividades nas disciplinas envolvidas na proposta contemplando o passo 5.

Disciplina	Atividade	Duração
Matemática	Construção de triângulos, com medidas determinadas pelo professor, para a confirmação e aprofundamento dos conceitos desenvolvidos na atividade anterior.	50 min
Geografia	Divisão da turma em grupos para a construção de mapas conceituais sobre o clima e o relevo de Caxias do Sul.	50 min
Biologia	Apresentação de slides para a turma sobre tipos de árvores mais comuns encontradas em nossa região e identificação de sua origem (nativas ou não).	50 min
Português	Seleção da linguagem adequada. Escolha do público-alvo e do veículo de comunicação.	50 min

Nessa etapa dos alunos irão continuar trabalhando com os assuntos da aula anterior, mas agora elaborando novas ideias, aprimorando as que haviam, negociando informações e o professor deve ser mediador desse processo. A avaliação

dessa aula será a elaboração de um jogo da memória para fixação do conteúdo, na aula de Geografia.

6) Avaliação da aprendizagem na UEPS seguindo a descrição da Tabela 4.

Tabela 4: Atividades nas disciplinas envolvidas na proposta contemplando o passo 6.

Disciplina	Atividade	Duração
Matemática	Alunos deverão medir a altura de uma árvore, próxima a escola com o auxílio do aplicativo PocketTransit, elaborar uma imagem demonstrando os valores encontrados, o triângulo retângulo e o ângulo formado.	100 min
Geografia	Como prever uma tempestade. Avaliação dos mapas conceituais através da exposição dos mesmos para a turma. Aula expositiva sobre a relação entre os tipos de clima, relevo e condições climáticas de nossa região.	100 min
Biologia	Como descobrir a idade de uma árvore e se ela oferece risco de queda aparente. Aula expositiva sobre as espécies de árvores que são trazidas de outras regiões, o que podem causar ao serem plantadas em nossa região.	100 min
Português	Elaboração de um questionário sobre o impacto que os panfletos causam na vida das pessoas. (leem ou jogam fora?) Aplicação do questionário e análise dos resultados. Aula expositiva sobre as técnicas textuais e visuais indispensáveis para tornar um panfleto atrativo para quem o recebe.	100 min

Nessa etapa, buscam-se indícios de que houve uma aprendizagem significativa, no processo de diferenciação progressiva, porém buscando a reconciliação integradora, com apresentações e discussões e o professor mediador, nessa etapa a avaliação se dará através da elaboração do panfleto, onde constarão os resultados das pesquisas realizadas.

7) Avaliação da aprendizagem através da UEPS conforme Tabela 5.

Nessa etapa acontece a avaliação “somativa” dos conceitos trabalhados com a UEPS, com produções e atividades que apresentam os conceitos trabalhados. A avaliação de deu também, durante todo o processo, com as observações, anotações e resoluções dos alunos sobre o que estavam

trabalhando, buscando evidências de uma aprendizagem significativa, para ser entregue em uma folha em anexo. Essas resoluções poderão ser comparadas com as respostas que deram no primeiro encontro, sobre os conhecimentos prévios.

8) Avaliação da UEPS

A Unidade Potencialmente Significativa, só será validada caso haja indícios de aprendizagem significativa, como descreve Moreira [6] “captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema” e para isso não devemos analisar somente o resultado final, mas sim todo o progresso do aluno.

Tabela 5: Atividades nas disciplinas envolvidas na proposta contemplando o passo 7.

Disciplina	Atividade	Duração
Matemática, Biologia e Português	Geografia, Gincana Trigonométrica: Toda a turma dividida em grupos, para participar da gincana, envolvendo todas as disciplinas. Cada grupo sorteará uma questão para resolver em seu e após resolverem cada questão, um representante para cada grupo será responsável por entregar ao professor a tarefa realizada. Na sequência, serão sorteadas outras questões. Haverá atividades de trigonometria, sobre clima e relevo, árvore não nativa,	100 min

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seguinte proposta de ação interdisciplinar para o ensino de trigonometria no ensino fundamental contou com mais de um possível método de aprendizagem e também, com diferentes estratégias pedagógicas de ensino visando sempre o melhor resultado em relação a uma aprendizagem significativa de acordo com cada um dos momentos e atividades descritos na UEPS. Os principais benefícios da utilização de estratégias pedagógicas que envolvem ações interdisciplinares e UEPS são: o engajamento dos alunos como agentes responsáveis pela construção do próprio conhecimento, aprendizagem significativa e duradoura além da relação das atividades entre diferentes conteúdos e disciplinas.

É importante ressaltar que, há outros artigos envolvendo o ensino da trigonometria com a medição de alturas inacessíveis, como Silva [12] que apresenta o ensino da trigonometria medindo a altura de uma igreja. O diferencial aqui é que o ensino da trigonometria esta associado e com outras disciplinas, tornando a UEPS interdisciplinar.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos organizadores do VI SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão disponibilizado e aos professores do PPGE CiMa pelas sugestões e orientações.

VI. REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL, Parâmetros curriculares Nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 2000.
- [2] BRASIL. Secretaria de educação média e tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: Ensino médio. Brasília: MEC /SEMTEC, 2002.
- [3] C. C. Lukcesi. Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições. 17ª Ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- [4] M. A. Moreira. E. F. S. Masini. Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel. 4. ed. São Paulo: Editora Centauro, 2011.
- [5] D. P. Ausubel. Aquisição e retenção de conhecimento: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Paralelo, 2003.
- [6] L. S. Vygotsky. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

- [7] M. A. Moreira. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS. Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V1(2), pp. 43-63, 2011. Disponível em: < http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID10/v1_n2_a2011.pdf >. Acesso em: 21 julho 2011.
- [8] G. Fourez, A construção das ciências: Introdução à filosofia e à ética nas ciências. São Paulo: Editora UNESP, 1995.
- [9] G. Fourez. Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.
- [10] G. Fourez. Crise no ensino de ciências?. Investigações no ensino de ciências, Porto Alegre, v. 8, n. 2, ago. 2003
- [11] I. L. Batista, R. F. Salvi. Perspectiva Pós-moderna e Interdisciplinaridade Educativa: Pensamento Complexo e Reconciliação Integrativa. Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 8, no.2, pp. 147-159, 2006.
- [12] W. M. P. Silva; R. F. Silva; E. C. A. Lima; M. L. S. Santos. Medindo alturas inacessíveis com o auxílio da trigonometria: o caso da igreja nossa senhora da conceição em passira – PE. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 2015, Campina Grande. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD4_SA8_ID1567_07092015144136.pdf . Acesso em: 08 dez. 2017.