



Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Ensino de Ciências e Educação Matemática 3

Atena
Editora

Ano 2019



Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Ensino de Ciências e Educação Matemática 3

Atena
Editora

Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E59	Ensino de ciências e educação matemática 3 [recurso eletrônico] / Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ensino de ciências e educação matemática – v. 3) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-809-0 DOI 10.22533/at.ed.090192211 1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores de matemática – Formação. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes. CDD 370.1
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O terceiro volume da obra “Ensino de Ciências e Educação Matemática” aborda assim como os volumes anteriores, uma gama de trabalhos que têm por objetivo contribuir para o Ensino como um todo.

O desenvolvimento de pesquisas na área de Ensino e Educação se fazem essenciais atualmente, já que vivemos em crescente mudança, necessitando cada vez mais o desenvolvimento de propostas para os mais diversos níveis de ensino.

Nesta obra, o leitor encontrará aporte para pesquisas em Educação Matemática, vislumbrando o conhecimento de autores que demonstram através de cada capítulo propostas que engrandecem o estudo das Ciências e Matemática.

Para os professores em exercício, sem dúvidas cada capítulo tem muito a contribuir com sua atuação em sala de aula, já que temas como a interdisciplinaridade, jogos didáticos, tecnologia no ensino, dentre outros temas que permeiam a Educação, são debatidos e dialogados com a literatura que trata destes temas.

Que cada capítulo possa enriquecer os estudos e práticas dos professores de cada área, fomentando pesquisa para o Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A AVERSÃO À MATEMÁTICA NO OLHAR DOS PROFESSORES LICENCIADOS EM MATEMÁTICA DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE FOZ DO IGUAÇU/PR	
Jocineia Medeiros Marcos Lübeck	
DOI 10.22533/at.ed.0901922111	
CAPÍTULO 2	10
ENGENHARIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA SEQUÊNCIA DE PADOVAN: UM ESTUDO DA EXTENSÃO PARA O CAMPO DOS NÚMEROS INTEIROS	
Francisco Regis Vieira Alves Renata Passos Machado Vieira José Gleison Alves da Silva Milena Carolina dos Santos Mangueira	
DOI 10.22533/at.ed.0901922112	
CAPÍTULO 3	19
ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO EM NUVEM: UMA EXPERIÊNCIA COM O <i>GOOGLE APRESENTAÇÕES</i>	
Aminadabe de Farias Aguiar Lúcio Souza Fassarella Ernane Luis Angeli Luxinger	
DOI 10.22533/at.ed.0901922113	
CAPÍTULO 4	29
MOTIVOS PARA A APRENDIZAGEM: ESTUDANTES DE UMA REGIÃO RURAL	
Caio Cesar Archanjo Denival Biotto Filho	
DOI 10.22533/at.ed.0901922114	
CAPÍTULO 5	37
UMA PROPOSTA DIDÁTICA ENVOLVENDO A MATEMÁTICA E O DIA DAS MÃES	
Danielly Barbosa de Sousa Abigail Fregni Lins	
DOI 10.22533/at.ed.0901922115	
CAPÍTULO 6	49
A DIDÁTICA DA MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR AUXILIANDO NA ELABORAÇÃO DE ATIVIDADES EXPLORATÓRIAS PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA	
José Cirqueira Martins Júnior Emerson Batista Ferreira Mota Charlâni Ferreira Batista Rafael Layla Raquel Barbosa Lino Simone Santos Barros	
DOI 10.22533/at.ed.0901922116	
CAPÍTULO 7	62
O PROJETO BIBLIOTECA: AÇÃO E A AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA	
Simone Beatriz Rech Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.0901922117	

CAPÍTULO 8	69
ENSINO DE MATEMÁTICA NO <i>CAMPUS</i> DE ARACAJU DO INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE: REFLEXÕES E CONTRIBUIÇÕES	
Anne Alilma Silva Souza Ferrete Rodrigo Bozi Ferrete	
DOI 10.22533/at.ed.0901922118	
CAPÍTULO 9	84
INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA EM ESCOLA PÚBLICA DE MONTES CLAROS POR MEIO DE AULA CRIATIVA E CONTEXTUALIZADA	
Alessandro Nunes Carvalho Fábio Mendes Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.0901922119	
CAPÍTULO 10	95
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: PANORAMAS, DEBATES E POSSIBILIDADES	
Suemilton Nunes Gervázio	
DOI 10.22533/at.ed.0901922110	
CAPÍTULO 11	106
UMA ATIVIDADE DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL: O IMC PARA O ESTUDO DA OBESIDADE/DESNUTRIÇÃO	
Felipe Manoel Cabral Marcela Lima Santos Claudia Mazza Dias	
DOI 10.22533/at.ed.0901922111	
CAPÍTULO 12	115
O ENSINO DE GEOMETRIA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM O USO DO ORIGAMI	
Eliane Farias Ananias Danielly Barbosa de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.0901922112	
CAPÍTULO 13	125
PROPOSTA DE INSERÇÃO DA FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO DE FÍSICA DE NÍVEL MÉDIO	
Alencar Migliavacca Camila Gasparin	
DOI 10.22533/at.ed.0901922113	
CAPÍTULO 14	133
O USO DA MÚSICA PARA PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA	
Antonia Beatriz Ribeiro de Souza Gláucia Caroline Silva-Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.0901922114	
CAPÍTULO 15	143
“ANGLE SHOOTER”: UMA FERRAMENTA DE ENSINO NA DISCIPLINA DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL NO CURSO DE JOGOS DIGITAIS	
André Luiz Orlandi Favaro Rosemeiry de Castro Prado Eunice Corrêa Sanches Belloti	

Marcela Aparecida Penteado Rossini
Marcos Antonio Martuchi
Elaine Pasquaini
Marcos Graciano
Guilherme Orlandini
Donizete Pereira da Silva Junior
Vinícius de Jesus Gonçalves
José Otávio Valério Tizatto
Matheus Freire de Lima Franco

DOI 10.22533/at.ed.09019221115

CAPÍTULO 16 151

RECONSTRUINDO REGRAS DE SINAIS DA MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR

Maria Aparecida dos Santos
Suzana Lima de Campos Castro

DOI 10.22533/at.ed.09019221116

CAPÍTULO 17 161

ANÁLISE DE DISSERTAÇÕES DEFENDIDAS NO MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

Paulo Henrique Taborda
Nicole Maria Antunes Aires
Hércules Alves de Oliveira Junior

DOI 10.22533/at.ed.09019221117

CAPÍTULO 18 175

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA TRIGONOMETRIA APLICADA AO FUTEBOL

Daiana Bordin
Marilda Machado Spindola

DOI 10.22533/at.ed.09019221118

SOBRE O ORGANIZADOR..... 184

ÍNDICE REMISSIVO 185

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA TRIGONOMETRIA APLICADA AO FUTEBOL

Daiana Bordin

Universidade de Caxias do Sul - UCS
Caxias do Sul - RS

Marilda Machado Spindola

Universidade de Caxias do Sul - UCS
Caxias do Sul - RS

RESUMO: Este artigo baseia-se em pesquisas sobre o ensino e aprendizagem da trigonometria. Esta foi aplicada em uma turma do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública da cidade de Bento Gonçalves, no Rio Grande do Sul. O projeto baseia-se na Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel, utilizando a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa, UEPS, com o tema central “Aprendizagem Significativa da Trigonometria”. A proposta foi desenvolvida devido à falta de compreensão dos alunos sobre a Trigonometria. O tema norteador deste projeto foi contemplado em oito aulas, com metodologia de ensino que podem contribuir para a construção significativa do conhecimento da Trigonometria. O desenvolvimento da pesquisa de campo teve início com a aplicação de questionários com questões abertas aos alunos. O passatempo preferido da maioria dos estudantes deste grupo é o futebol. Desta forma, foi possível desenvolver material pedagógico para a construção do conhecimento trigonométrico

com base em seu interesse. Os resultados encontrados apontam para a necessidade de reforço didático, com novas formas de ensinar e aprender o conteúdo da trigonometria. A atribuição de mais significado ao tema trabalhado e maior autonomia do aluno como agente ativo na construção de conhecimento próprio, são respostas às questões de pesquisa deste trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Trigonometria; Trigonometria no Futebol; Aprendizagem Significativa.

A SIGNIFICANT LEARNING OF TRIGONOMETRY APPLIED TO SOCCER

ABSTRACT: This article is based on research on the teaching and learning of trigonometry. This was applied in a class of the 9th grade of public elementary school in Bento Gonçalves city, Rio Grande do Sul. The project is based on David Ausubel’s Theory of Significant Learning, using Potentially Significant Teaching Unit, UEPS, with the central theme “Significant Learning of Trigonometry”. The proposal was developed due to the students’ lack of understanding about Trigonometry. The guiding theme of this project was contemplated in eight classes with teaching methodology, which may contribute to the significant construction of the knowledge

of Trigonometry. The development of field research began with the application of questionnaires with questions open to students. The preferred hobby of most students in this group is football. In this way it was possible to develop pedagogical material for the construction of trigonometric knowledge based on their interest. The results found point to the need for didactic reinforcement, with new ways of teaching and learning the content of Trigonometry. The attribution of more meaning to the theme worked and more autonomy of the student as an active agent in the construction of own knowledge, are answers to the research questions in this work.

KEYWORDS: Trigonometry; Soccer Trigonometry; Significant Learning.

1 | INTRODUÇÃO

A matemática é uma ciência antiga e uma disciplina essencial no currículo escolar. No entanto percebe-se ainda reprovação nas disciplinas matemáticas nos diversos índices da educação. Essa preocupação tem motivado professores e pesquisadores a desenvolver técnicas e propor melhorias na qualidade do ensino e da aprendizagem.

Segundo Paín (1992) e Kozelski (2012), o processo de aprendizagem é complexo e sofre interferência de fatores internos e/ou externos [...] dificultando o processo de compreensão e construção de conhecimento. Ensinar é facilitar aos estudantes a transformação de suas vidas em um processo de aprendizagem constante. Por isso há necessidade de promover aspectos facilitadores utilizando o cotidiano dos estudantes como meio para otimização concreta de processo de aprendizagem dos conteúdos abordados na disciplina.

Mais importante que aplicar corretamente uma determinada regra é reconhecer primeiro sua devida aplicação, auxiliando o estudante na construção do conhecimento. A importância não está no conhecimento em si, mas no entendimento do seu significado.

Conforme Cunha (1989) saber teorias é importante, mas é preciso saber aplicá-las à nossa realidade além de promover novos interesses. Por isso, buscou-se utilizar uma metodologia que envolvesse o estudante na construção do seu conhecimento, ancorando o conteúdo a ser aprendido, no caso a Trigonometria, com seus subsunçores. Segundo Moreira (2009), o estudante memoriza melhor quando consegue associar o que acabou de aprender com algo que já sabe.

Houve, também, a preocupação de evidenciar a aplicação trigonométrica no futebol, que é um dos passatempos preferidos do grupo pesquisado, desta maneira, conseguimos abordar um conteúdo matemático de uma forma agradável aos estudantes, tornando a aprendizagem potencialmente significativa.

Buscando atender as preocupações elencadas por pesquisadores e professores no que se refere à problemática de aprendizado de conteúdos de matemática, o presente artigo retrata um experimento realizado com o conteúdo de trigonometria,

junto a alunos do Ensino Fundamental, objetivando tornar esta aprendizagem potencialmente significativa.

2 | APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SOBRE CONTEÚDOS TRIGONOMÉTRICOS

A Aprendizagem Significativa é o conceito fundamental da teoria da aprendizagem de David Ausubel. Ela constitui-se no processo pelo qual o aprendiz constrói significados, ancorando os novos conceitos aos conhecimentos prévios de sua estrutura cognitiva. Dessa forma, a ideia central da teoria de Ausubel é que o fator dominante na aprendizagem dos Estudantes é o conhecimento que o mesmo já possui (AUSUBEL, 2003).

Ausubel (2003) afirma que um novo conceito ocorre de maneira significativa quando o indivíduo vê a si mesmo como centro da construção de seu próprio conhecimento. Ao mesmo tempo, consegue agregar significado naquilo que está aprendendo a partir de relações que ele estabelece com conhecimentos que já possui. Os conhecimentos prévios ou subsunçores podem ser mais completos ou específicos que os novos conhecimentos a serem aprendidos. Podem ainda ser modificados e reorganizados durante o processo de Aprendizagem Significativa. Apresentamos como exemplo a Aprendizagem Significativa das Funções Trigonômicas que requer indispensavelmente os subsunçores referentes a ângulos, Seno, Cosseno e Tangente, assim como potenciação e radiciação no conjunto dos números reais. Porém, ao aprender significativamente as Funções Trigonômicas, reorganizam-se de forma a possuírem um significado mais amplo, ou seja, os subsunçores são modificados e reorganizados devido às interações com os novos conhecimentos que encaminham o aprendiz a ressignificação desses conceitos.

Para Vasconcelos (2008) contextualizar é apresentar em sala de aula situações que deem sentido aos conhecimentos que desejamos que sejam aprendidos por meio da problematização, resgatando os conhecimentos prévios e as informações que os estudantes trazem, gerando assim, um contexto que dará significado ao conteúdo, ou seja, que conduza a sua compreensão.

A experimentação utilizando conteúdos de trigonometria aplicados à prática lúdica do futebol promoveu aprendizagens potencialmente significativas, assim relatadas nesse artigo.

3 | ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Essa pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede pública estadual localizada na zona periférica da cidade de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul. A mesma contou com a participação de 30 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, com idades entre 14 e 17 anos. Estes estudantes estão classificados na faixa social

de baixa renda, segundo levantamento feito pela própria escola.

A questão social vem sendo um elemento gerador de dificuldades para a aplicação de diferentes recursos tecnológicos na escola. Na tentativa de buscar alternativas metodológicas que despertem o interesse dos estudantes em aprender matemática, em especial Trigonometria, foi realizado uma pesquisa, junto ao grupo, com a finalidade de descobrirmos o que de fato desperta o interesse dos mesmos.

A realização desta pesquisa nos trouxe a informação necessária para que pudéssemos transformar o conhecimento em Trigonometria interessante para os estudantes. A ideia de ensinar Trigonometria jogando futebol surgiu através dos relatos de interesses pessoais dos mesmos. De posse do conteúdo programático, a Trigonometria, e do passatempo preferido dos estudantes, o futebol, criou-se uma UEPS com o tema central “Aprendizagem Significativa da Trigonometria”.

O método de avaliação utilizado nessa UEPS são os Mapas Conceituais, que, segundo Moreira (2009), “mapas conceituais são diagramas de significados, de relações significativas; de hierarquias conceituais, se for o caso. Mapas conceituais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los.” Mapa Conceitual é uma estratégia potencialmente facilitadora da Aprendizagem Significativa. Também é uma técnica muito flexível e em razão disso pode ser usado em diversas situações, para diferentes finalidades: como instrumento de análise do currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem e avaliação (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1993).

A aplicação da UEPS iniciou explicando e exemplificando os Mapas Conceituais aos estudantes. Logo após, foi solicitado aos mesmos construíssem um Mapa Conceitual, somente com os conhecimentos que já possuíam sobre Trigonometria. Este tema ainda era desconhecido dos estudantes. O objetivo deste primeiro Mapa era possibilitar analisar de forma comparativa aos demais mapas que seriam solicitados posteriormente.

Num segundo momento, o objetivo foi o ensino da Trigonometria, suas razões Seno, Cosseno e Tangente. Este plano de aula foi dividido em duas partes. Na primeira aula, foram apresentadas as definições e alguns exemplos. Na segunda, foram apresentados exemplos do cotidiano dos estudantes para que pudessem compreender melhor a matéria.

Na aula seguinte, foi solicitado aos estudantes que elaborassem um novo Mapa Conceitual sobre Trigonometria. Os resultados mostraram mapas conceituais mais elaborados, com mais ramificações, demonstrando mais conhecimento sobre o assunto abordado.

Na quarta aula, com trabalho desenvolvido em sala de aula, introduziu-se a Trigonometria no futebol. Cada estudante foi levado a pensar sobre os movimentos utilizados para a realização da cobrança de pênalti. Neste exemplo foram utilizados as dimensões do gol, distância da marca do pênalti até o gol, diâmetro da bola de futebol, ângulos formados pelas trajetórias das bolas e o solo, em uma cobrança,

dentre outros. Com o intuito de aumentarmos a participação e o interesse dos estudantes nas atividades, fizemos uso de uma linguagem informal e lúdica, e lançamos diversas perguntas que submeteram os estudantes a estudar cada informação para que conseguissem desenvolver as questões.

No encontro seguinte, o trabalho iniciou na sala de aula, com a apresentação de um jogador fictício (personagem Théo) que executava diversas cobranças de escanteio. Os estudantes foram informados que para calcular a distância percorrida pela bola, ao ser chutada pelo nosso jogador, seria necessário conhecer as medidas do campo onde as cobranças seriam feitas. E que as cobranças somente poderiam ser feitas com chutes rasteiros. Também foi mostrado aos estudantes que após descobrirem a distância percorrida pela bola, através da razão trigonométrica Tangente, também era possível descobrir o ângulo formado pela bola com as linhas que demarcam o campo de futebol. A Figura 01 (utilizada na aula) apresenta um exemplo de cobrança de escanteio, onde a linha vermelha é a trajetória feita pela bola após ser chutada de forma rasteira pelo jogador, formando ângulos com as linhas que demarcam o campo de futebol.

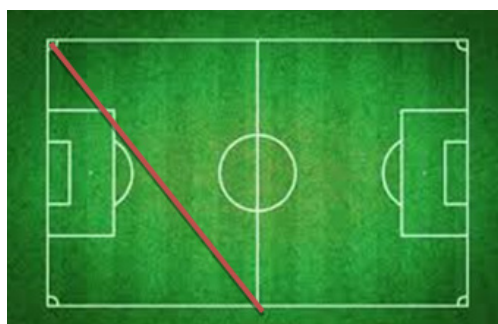


Figura 1- Exemplo de cobrança de escanteio

Fonte: a autora

Após calcularem diversos exemplos de cobranças de escanteios feitos pelo nosso jogador fictício, convidamos os estudantes para que fossem até a quadra de futebol da escola e medissem suas distâncias. Depois, os estudantes formaram duplas, para que pudessem cobrar os escanteios e medir a distância percorrida pela bola. Nesta dinâmica, um dos estudantes se posicionava no escanteio para fazer a cobrança, enquanto o outro ficava do outro lado do campo, para fazer a marcação do ponto onde a bola cruzaria a linha lateral. Cada estudante chutou 5 cobranças de escanteio, e calculou a distância que a bola percorreu e o ângulo que a mesma fez com a linha de escanteio.

No encontro seguinte, os estudantes receberam o seguinte desafio: “Galera, nosso amigo Théo quer fazer uma nova cobrança de pênalti, mas resolveu trocar o futebol de campo pelo futebol de salão. Neste caso, a goleira do futebol de salão mede 2 metros de altura por 3 de comprimento e há uma marca a 6 metros do ponto

médio até a linha do gol, para que seja feita a cobrança da falta chamada “pênalti”. A cobrança da falta será novamente sem a presença do goleiro, mas agora Théo irá chutar a bola em qualquer direção do gol, e desta forma teremos que ajuda-lo a determinar 2 ângulos, um formado pela elevação da bola, e outro pelo deslocamento lateral que a mesma fará. Para facilitar o nosso trabalho, Théo dividiu a goleira em 24 partes iguais, e irá chamar cada uma delas de quadrante. O primeiro número indica a linha, e o segundo a coluna a qual pertence.” A Figura 2 representa um modelo de goleira dividida em 24 quadrantes e cada quadrante é um quadrado de lado medindo 50 cm.

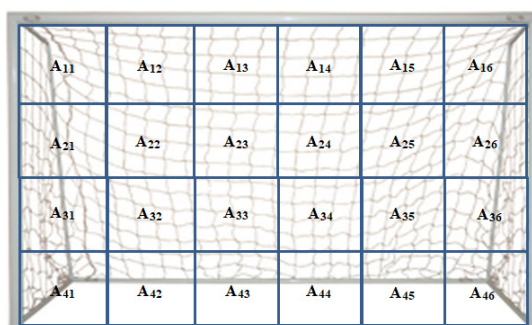


Figura 2 – Goleira dividida em quadrantes

Fonte: a autora

Para que a atividade desenvolvida ficasse mais próximo possível da realidade projetada, determinamos que a bola sempre entraria no centro de cada quadrante. Assim, foi solicitado que os estudantes determinassem o centro de cada quadrante, dando como exemplo que o ponto central do quadrante A_{41} , que encontra-se a uma altura de 25 cm do chão e uma distância do centro da goleira de 125 cm. Baseado neste exemplo poderiam calcular os demais. Após calcularem os pontos centrais, foi solicitado que calculassem os ângulos formados pela bola chutada por Théo. Imaginando-se que a bola pudesse entrar em qualquer um dos quadrantes, foi necessário calcular o ângulo de todos os quadrantes. Para cada quadrante 2 ângulos foram calculados, um referente a altura da bola, e outro referente ao deslocamento lateral da mesma.

Após essa atividade inicial, os estudantes retornaram a quadra da escola primeiramente, para verificar as medidas da goleira e a distância da marca de cobrança do pênalti até a goleira. Com a goleira já devidamente dividida em quadrantes, selecionamos um estudante para ser o “Juiz” e informar em qual quadrante cada estudante acertou o gol. Cada um, após chutar a falta 5 vezes, calculou a distância e ângulo, formados pelos seus chutes.

Na sétima aula foi demonstrado para os estudantes que os esquemas táticos do futebol também utilizam a Trigonometria. No esquema tático, utilizado no futebol de campo conhecido como 4-3-3 (4 zagueiros, 3 jogadores de meio de

campo e 3 atacantes) podem ser observados diversas figuras geométricas, como triângulos equiláteros, triângulos isósceles, trapézios, hexágonos e retângulos, assim como diversos ângulos. Utilizamos essas figuras geométricas e ângulos para demonstrarmos a Trigonometria nesse esquema, conforme Figura 3. Essas informações são importantes para a resolução da primeira questão.

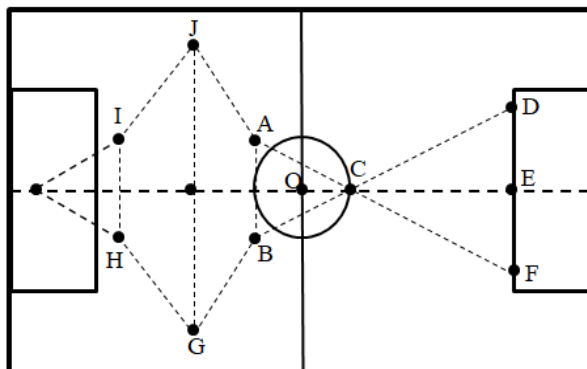


Figura 3- Esquema tático

Fonte: a autora

A primeira questão proposta aos estudantes foi a seguinte:

Questão1: *O jogador da posição B chutou a bola para o jogador da posição C, e este para o jogador da posição D, sem interferência de outros jogadores. Qual foi a distância que a bola percorreu, em metros, saindo do jogador B até o jogador D?*

Perguntas orientativas foram destinadas aos estudantes para facilitar a interpretação do problema. Conforme as perguntas foram sendo feitas, o desenvolvimento da questão foi ficando mais evidente.

Neste último encontro, foi solicitado aos estudantes a elaboração do último Mapa Conceitual sobre Trigonometria.

Para a análise dos mapas conceituais, optou-se pela adoção da taxonomia topológica elaborada por Cañas et al. (2006) e Miller (2008). A Taxonomia Topológica expõe uma maneira de classificar e avaliar estruturalmente a heterogeneidade de mapas conceituais através do uso de parâmetros comuns que viabilizem a aferição de avanços no processo de construção de mapas. Utilizando a Taxonomia, foi feito uma análise comparativa do resultado dos três Mapas Conceituais, o primeiro com uso exclusivo de subsunçores, o Mapa intermediário, com o conhecimento das razões trigonométricas, e o Mapa final com o conhecimento aplicado na prática dos estudantes.

4 | RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na elaboração da UEPS utilizamos a estratégia de aprendizagem ativa de forma a envolver o estudante na construção do seu próprio conhecimento. Elaborou-se um

ambiente reflexivo, prático e prazeroso de aprender. Considerando os subsunçores dos estudantes, foi demonstrado a utilização da Trigonometria no futebol, fazendo com que os estudantes participassem dos exercícios propostos, de forma personalizada, pois cada estudante interagia com o exercício, criando suas próprias questões a serem resolvidas.

Porém evidenciou-se a dificuldade dos estudantes em interpretar questões simples, como exemplo, o raio de uma bola de futebol, ou ainda o uso de uma trena para medir a quadra de futebol da escola. Percebemos ainda que eles não estão acostumados a interpretar questões, recebendo-as sempre de forma resumida. Este modelo didático não estimula a participação de forma autônoma por parte dos estudantes. Também ceifa a criatividade ou ainda, muitas vezes, leva ao comportamento de espera por uma solução pronta advinda de algum colega que já tenha encaminhado a solução da questão.

Mesmo se tratando de Ensino Fundamental, percebe-se a deficiência de certos conteúdos estruturantes nos estudantes, conteúdos esses que serviriam como pré-requisitos para o estudo da Trigonometria. Desta forma podemos constatar que a deficiência na educação matemática não é exclusividade do Ensino Superior, ou Médio. Este problema acontece muito tempo antes. Os estudantes demonstram dificuldades em interpretar conteúdos básicos, como exemplo, que a metade da bola de futebol é à medida do seu raio. Eles aprendem as fórmulas e as aplicam em problemas objetivos, propostos pelos professores, porém no momento que necessitam fazer uso desse conteúdo matemático em questões práticas, tem dificuldades na aplicabilidade.

Analisando os mapas conceituais, podemos perceber que o mapa conceitual intermediário revelou avanços em comparação aos primeiros resultados em mapas. Mas avanços expressivos foram percebidos ao comparar o mapa conceitual intermediário ao final. Esta comparação nos forneceu dados que confirmam a aprendizagem dos estudantes.

Além dos mapas conceituais, outros indicadores mostraram que os estudantes haviam se apropriado dos conteúdos e da nova forma de estudos, pois falavam constantemente na satisfação das aulas práticas, do quanto estavam aprendendo daquela forma, e principalmente, do quanto é importante envolvê-los nos conteúdos que a eles fossem ensinados. Valeu-nos interpretar estes registros como a valorização positiva desta proposta e, outrossim, a evidência de que aplicações práticas no ensino, caracterizadas como UEPS, são soluções viáveis, efetivas e eficazes para o ensino da matemática, nos tópicos abordados.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Paralelo Editora, 2003.

CAÑAS, A.J.; NOVAK, J.D.; MILLER, N.L.; COLLADO, C.; RODRÍGUEZ, M.; CONCEPCIÓN, M.; SANTANA, C.; PEÑA, L. **Confiabilidad de una taxonomía topológica para mapas conceptuales**. In: II International Conference on Concept Mapping, San José, Costa Rica, 2006.

CUNHA, M.I.S. **Bom professor e sua prática**. Campinas, SP: Papirus, 1989.

KOZELSKI, A.C. **Matemática: aprendizagem e dificuldades no contexto escolar**. Pato Branco: Imprebel, 2012.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: a Teoria de David Ausubel**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2009.

MOREIRA, M.A.; BUCHWEITZ, B. **Novas estratégias de Ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993.

PAÍN, S. **Diagnóstico e tratamento dos problemas de aprendizagem**. 4 ed. Porto Alegre. Artes Médicas, 1992.

MILLER, N. L. **An exploration of computer-mediated skill acquisition in concept mapping by in-service Panamanian public elementary school teachers**. Doctoral Program on the Information and Knowledge Society, Universitat Oberta de Catalunya, 2008.

VASCONCELOS, M. B. F.; **A contextualização e o Ensino de Matemática: Um estudo de caso**, João Pessoa, PB: Dissertação, 2008.

SOBRE O ORGANIZADOR

FELIPE ANTONIO MACHADO FAGUNDES GONÇALVES - Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Atividades exploratórias 49, 53, 54, 58, 60

Aula 12, 17, 21, 23, 25, 26, 28, 39, 40, 47, 50, 51, 52, 53, 56, 58, 59, 61, 73, 75, 76, 77, 78, 81, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 92, 93, 103, 115, 118, 122, 123, 124, 125, 126, 136, 137, 138, 141, 142, 147, 164, 169, 171, 172, 173, 177, 178, 179, 180

C

Cálculo 3, 15, 16, 48, 55, 56, 60, 89, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 152

Ciências naturais 100, 133, 140, 141

E

Educação matemática crítica 28, 29

Educação na nuvem 19

Elaboração de atividades 49, 50, 51, 53, 56, 58, 59

Engenharia didática 10, 11, 12, 17

Ensino de geometria 37, 115

Ensino médio politécnico 62, 63, 64, 66, 68

Ensino superior 14, 29, 33, 34, 35, 52, 60, 144, 151, 152, 160, 182

F

Física clássica 125, 126, 127, 130

Física moderna e contemporânea 125, 126, 127, 130, 131, 132

G

GeoGebra 55, 60, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 94

I

IMC-Índice de Massa Corporal 106

Interdisciplinaridade 62, 63, 128, 149, 184

Intervenção 84, 85, 89, 90, 101, 115

J

Jogos educativos 144

Jogos eletrônicos 144, 145, 146

L

Linguagem musical 133, 134, 135, 138, 139, 140

M

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 17, 18, 19, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 114, 115, 117, 118, 124, 132, 135, 143, 145, 146, 148, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 162, 173, 176, 178, 182, 183, 184

Mestrado profissional 18, 161, 169, 173

Múltiplas linguagens 37, 117

N

Números inteiros 10, 11, 14, 15, 17

O

Origami 115, 116, 117, 118, 121, 122, 123, 124

P

Paulo Freire 65, 69, 70, 73, 76, 77, 78, 79, 80, 82

Prática docente 59, 93, 133, 137

Problema real 106

Professor licenciado em matemática 1

Professor polivalente 1, 5, 6, 118

Proposta didática 37, 39, 40, 115, 118, 119, 121, 122, 123

R

Regras de sinais 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160

S

Sólidos geométricos 37, 39, 40, 41, 42, 44, 47, 48, 55, 66, 84, 115

T

Trabalho colaborativo 19, 27

Trigonometria 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182

Trigonometria no futebol 175

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-809-0



9 788572 478090