

UTILIZAÇÃO DO QUADRANTE NÁUTICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

RESUMO

Constantemente nos deparamos com alunos de todos os níveis educacionais alegando terem dificuldade no aprendizado de conteúdos matemáticos. Por esse motivo tornam-se importantes e necessárias novas propostas de ensino de conteúdos matemáticos de forma contextualizada. Diante disso, o objetivo deste trabalho é elaborar uma proposta de aula para tratar de conceitos de trigonometria utilizando o quadrante náutico, um instrumento de navegação utilizado em meados dos séculos XV e XVI durante as navegações, e dessa forma, contextualizar a aula promovendo interdisciplinaridade. Com isso, o curso de estruturação desse trabalho consiste em pesquisas bibliográficas e terá caráter qualitativo, visto que objetiva proporcionar uma melhor compreensão por parte dos alunos no que se refere aos conteúdos já mencionados, através de uma proposta de aula para o professor. Dessa maneira, a direcionamos para o professor, a fim de despertar nos discentes a curiosidade e vontade de estudar tais conceitos e consequentemente obtenção de melhores resultados.

Palavras-chave: Matemática, Quadrante náutico, Proposta de aula.

ABSTRACT

We constantly come across students of all educational levels claiming to have difficulty learning mathematical content. For this reason, new proposals for teaching mathematical content in a contextualized way become important and necessary. Therefore, the objective of this work is to elaborate a class proposal to deal with trigonometry concepts using the nautical quadrant, a navigation instrument used in the mid 15th and 16th centuries during navigations, and thus contextualizing the class promoting interdisciplinarity. Thus, the course of structuring this work consists of bibliographic research and will bring qualitative character, since it aims to provide a better understanding on the part of the students with regard to the contents already mentioned, through a class proposal for the teacher. Thus, we direct it to the teacher in order to arouse in students the curiosity and willingness to study such concepts and consequently obtaining better results.

Keywords: Mathematics, Nautical quadrant, Class proposal.

1. Introdução

Constantemente nos deparamos com alunos de todos os níveis educacionais alegando terem dificuldade no aprendizado de conteúdos matemáticos. A razão dessa dificuldade é justificada, muitas das vezes, no fato dos estudantes declararem que não conseguem ver a utilidade dessa disciplina na vida cotidiana.

Nessa perspectiva, nota-se a necessidade de contextualizar o ensino da Matemática mostrando aos alunos que muitos dos conceitos fizeram, fazem e farão parte da vida humana.

Segundo Martins (2009, p. 22): “O contato dos alunos com fatos cotidianos possibilita que eles façam comparações, questionamentos, emitam juízos, assimilem conteúdos importantes, além de conduzirem a conclusões valiosas, ações estas bem diferentes daquelas produzidas por aquilo que lhes é imposto, que não lhes dá chance de análise crítica nem de expressar o que pensam.”

Por esse motivo tornam-se importantes e necessárias novas propostas de ensino de conteúdos matemáticos de forma contextualizada. Assim, este trabalho tem como objetivo elaborar uma proposta de aula para alunos do 1º ano do Ensino Médio tratando de conceitos de trigonometria utilizando o quadrante náutico, um instrumento de navegação utilizado em meados dos séculos XV e XVI durante as navegações, e dessa forma, contextualizar a aula promovendo interdisciplinaridade entre conteúdos matemáticos e astronômicos conjuntamente.

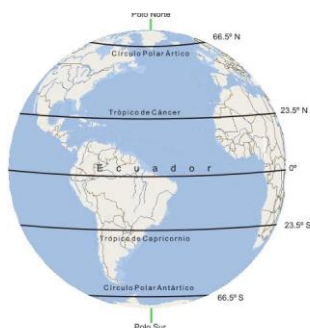
Desde os primórdios da humanidade a Matemática é utilizada mesmo de forma inconsciente para atender as necessidades do homem. Segundo Santos (2010), citado por Rossetto (2013, p.15): “O homem utiliza a Matemática para facilitar a vida e organizar a sociedade desde a antiguidade; abandona o pensamento mítico e passa a utilizar a filosofia como forma de buscar o conhecimento, e é nesse momento histórico que se dá a utilização dos números de forma racional. A Matemática desempenhou um papel importante dentro da sociedade e foi utilizada por povos primitivos.”

Sendo assim, podemos perceber que se fazem necessárias intervenções pedagógicas que visem contextualizar o ensino da Matemática, pois o tratamento de determinados conteúdos de forma descontextualizada, priorizando apenas os algoritmos podem prejudicar o estudante (KAMII, 2010). De fato, a mera repetição não proporciona ao aluno a possibilidade de pensar, encontrar novos desafios e ser desafiado.

Inicialmente, precisamos relembrar o conceito de latitude que é crucial para trabalhar com a ideia de localização e é um conceito já conhecido pelos alunos, pois é estudado durante o ensino fundamental na disciplina de Geografia, além disso, ao iniciar com essa abordagem já é possível fazer uso da

interdisciplinaridade ao estudar o conceito de ângulos e retas perpendiculares. Na Geografia aprendemos a identificar a posição que ocupamos na superfície da Terra, a partir das coordenadas geográficas, que são linhas imaginárias traçadas sobre o globo terrestre. Essas linhas são compostas pelos meridianos e paralelos, os meridianos ligam o polo geográfico norte ao polo geográfico sul e os paralelos cruzam de forma perpendicular os meridianos. (LUCCI et al., 2010)

Figura 1: Representação de latitudes



Fonte: <http://geoconceicao.blogspot.com/2010/03/coordenadas-geograficas.html>, acesso em 02/10/2019.

O principal paralelo é a linha do Equador, essa linha divide a Terra horizontalmente em duas partes iguais, denominadas hemisférios norte e sul. A distância da linha do Equador a qualquer ponto da superfície terrestre é denominada latitude. (LUCCI et al., 2010)

Conhecendo as definições de latitude e longitude é possível localizar qualquer ponto no globo terrestre, no entanto, iremos nos deter apenas ao conceito de latitude, pois com a utilização do Quadrante Náutico, só era possível adquirir a latitude na qual o navegante localizava-se. Sendo assim, para obter a latitude através de cálculos matemáticos é necessário conhecer o ângulo formado entre o plano do Equador e a reta normal à superfície que se pretende descobrir. De maneira mais sucinta, pode-se definir latitude como a medida angular entre o horizonte e a estrela polar, podendo variar no sentido norte ou sul da linha do Equador.

Como já citamos, vamos utilizar o Quadrante Náutico, que assim como todos os instrumentos náuticos criados pelo homem, foi construído sob a necessidade dos indivíduos. Com a intensificação das grandes navegações no ocidente, entre o século XV e o início do século XVII, os navegantes se lançavam ao mar em busca de novas terras e de pedras preciosas, por exemplo, a partir daí havia a necessidade de saber minimamente onde os navios estavam localizados no oceano para que pudessem voltar para as suas terras. Foi partindo dessa necessidade que o Quadrante Náutico, instrumento o qual trabalharemos, surgiu.

No entanto, já havia evidências do uso quadrante no século XIII, onde foi mencionado nos *Libros del Saber de Astronomia** (livros de conhecimento de Astronomia) que o instrumento servia e era utilizado na Astronomia, para fornecer a altura angular dos astros em relação ao horizonte. Sendo posteriormente adaptado para as navegações e denominado quadrante náutico.

O quadrante náutico era um instrumento feito de latão ou madeira com o formato de um quarto de um círculo, no vértice cujo ângulo media 90° era fixado um fio de prumo, oposto ao ângulo reto continham dois limbos graduados de 0° a 90°, e em uma das laterais eram fixadas também duas pínulas que continham orifícios centralizados (figura 2).

Figura 2: O quadrante com fio de prumo

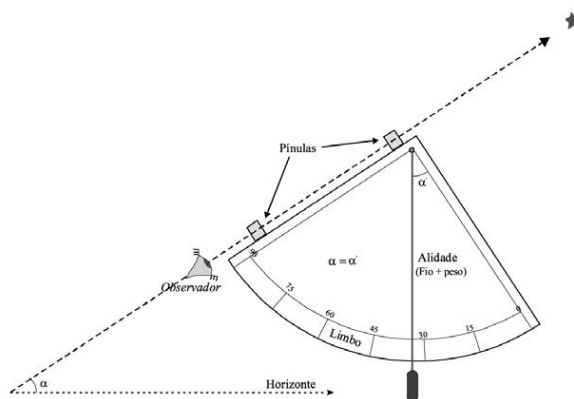


Fonte: <http://osdescobridoresbiju.blogspot.com/p/instrumentos-nauticos.html>, acesso em 17/09/2019.

* Os *Libros del Saber de Astronomia* del Rey D. Afonso X de Castilla, é um conjunto de obras literárias do período medieval. Produzido no reinado de Afonso X no século XIII.

Utilizava-se o quadrante, justamente para buscar a latitude na qual o navegante estava em relação a estrela polar (quando se estava no hemisfério norte) e o cruzeiro do sul ou o próprio sol (quando se estava no hemisfério sul) da seguinte forma: O observador apontava o instrumento para a estrela polar ou para o sol de modo que conseguisse enxergar o astro através dos orifícios das pínulas. Com a fixação do instrumento em determinada posição o fio de prumo que estava em movimento parava e lia a graduação que indicava a altura do astro, que era justamente a latitude, ou seja, a posição do navio (figura 3).

Figura 3: Princípio de utilização do quadrante.



Fonte: (PEREIRA, 2000)

Além da utilização do quadrante para a medição da altura angular dos astros e consequentemente a latitude do indivíduo, ele também fornecia a determinação das horas. Ao apontar o quadrante para determinado astro, a medida angular obtida era relacionada às horas do dia, como mostra o Quadro 1:

Quadro 1: Relação de horas e graus com o quadrante

GRAU	HORA (manhã)	HORA (tarde)
0°	6h	18h
15°	7h	19h
30°	8h	20h
45°	9h	21h
60°	10h	22h
75°	11h	23h
90°	12h	00h

Fonte: (PEREIRA; BATISTA; SILVA, 2017)

2. Metodologia

O curso de estruturação desse trabalho consiste em pesquisas bibliográficas feitas em dissertações, monografias, livros, vídeos e websites, acessados via internet, as quais nortearam todo o seu desenvolvimento.

Essa pesquisa tem caráter qualitativo, visto que objetiva proporcionar uma melhor compreensão por parte dos alunos no que se refere aos conteúdos já mencionados, através de uma proposta de aula para o professor, que é nosso público principal, esse por sua vez beneficia-se com as ideias apresentadas podendo analisar a proposta de forma crítica, fazendo alterações se assim o desejar e inspirar-se para elaboração de outras propostas.

Por meio dessa proposta queremos possibilitar um ensino construtivo, no qual durante as aulas o aluno é ativo no processo e deve, necessariamente, dialogar com o objeto de conhecimento, visto que, utilizará mais aspectos de reflexão e análise do que somente a memorização, participando do processo.

2.1. A proposta

- a) **Tema:** Utilização do Quadrante Náutico no Ensino da Matemática
- b) **Público alvo:** Discentes do 1º ano do Ensino Médio

c) Objetivo geral:

Compreender ângulos com a utilização de um material didático, o quadrante náutico, através de uma visão mais abrangente, que possibilite o aluno visualizar a Matemática em diversos âmbitos.

d) Objetivos específicos:

1. Compreender conceitos de ângulos
2. Perceber a utilização da Matemática em diferentes contextos
3. Articular conhecimentos históricos, geográficos e matemáticos
4. Solucionar problemas e exercícios com base no objeto de estudo

e) Duração:

Recomenda-se que a aula tenha duração de 1 hora e 30 minutos.

f) Desenvolvimento:

Primeiro, o professor fará uma discussão junto aos alunos, acerca do pensamento que os discentes têm sobre a importância e influência da Matemática na vida humana. Essas discussões servirão para o professor como um norte para mediar uma aprendizagem significativa. Posteriormente, deverá ser apresentado ao aluno o instrumento quadrante náutico bem como, alguns conceitos geográficos essenciais para que se entenda a utilização e funcionamento do quadrante, seguido da explanação do conteúdo, ângulos. Dando prosseguimento a aula, o professor dividirá a turma em grupos para que os estudantes, com o seu intermédio, possam construir o quadrante náutico. Feita a construção do material didático, o professor apresentará alguns exemplos que mostrarão a evolução e as interferências desse conteúdo em diferentes contextos históricos. Uma vez cumprido todas as etapas acima, é chegada a hora do aluno solucionar exercícios e problemas utilizando os quadrantes que eles mesmos construíram, nesse momento, será possível também comparar como os cálculos eram feitos naquela época e como resolvemos hoje em dia, observando assim como a evolução da matemática foi importante.

3. Resultados e discussões

Ao elaborar essa proposta já percebemos que trouxe um enriquecimento muito significativo a nossa futura atuação profissional, na medida em que contribuiu para uma mudança de atitude frente ao ensino da matemática, quando apenas ministrada com exercícios prontos e conteúdos que, muitas vezes, não despertam tanto interesse no aluno.

O projeto resultou no desenvolvimento dos conhecimentos históricos relacionados aos instrumentos náuticos, principalmente do objeto de estudo, representado pelo quadrante. Além do desdobramento contínuo da interdisciplinaridade, através da exposição de conteúdos de diferentes áreas, mas com uma ligação lógica e científica.

Em vista da utilização dessa metodologia de ensino, espera-se que os alunos ao final da aula possam ter assimilado o conteúdo abordado e, além disso, possam também construir uma aprendizagem dotada de significado, concretizada na interdisciplinaridade dos conteúdos e na interação professor-aluno.

Esperamos também a sensibilização e conscientização dos professores, em especial os de matemática, ao enxergarem a possibilidade de trabalhar com aulas contextualizadas e, dessa forma, usufruírem de novos e diferentes pontos de vista sobre ensino-aprendizagem se desvinculando assim, de atividades de classe que exigem dos alunos apenas a memorização. Por outro lado, compreendemos que esse tipo de trabalho exige muita dedicação por parte do professor, sendo que este muitas vezes não está preparado não só devido à formação deficitária e falta de investimentos em formação continuada, mas também por precisar trabalhar com cargas horárias elevadas, deixando claro, que não levantamos esse ponto para servir como desânimo, pelo contrário, entendemos as dificuldades que infelizmente fazem parte da nossa realidade, mas são obstáculos que devem ser encarados.

4. Considerações Finais

Para alcançar melhores resultados no ensino e aprendizagem de conceitos trigonométricos, desenvolvemos uma proposta de aula cujo principal objetivo é trazer a interdisciplinaridade, pois a proposta é trabalhar ângulos através de um instrumento de localização (Quadrante Náutico) que nos possibilita trazer uma contextualização histórica, mostrando a importância da Matemática em diferentes contextos e épocas, sua contribuição para o desenvolvimento da humanidade, além de relembrar conceitos geográficos.

Tal proposta ainda trará a oportunidade de mostrar que a Matemática sempre esteve presente no dia-a-dia das pessoas, facilitar a compreensão dessa disciplina que por vezes necessita ser vista pelos estudantes de forma concreta no cotidiano para que haja o aprendizado e trazer contribuições aos papéis desempenhados pelo professor e pelo aluno. Assim, direcionamos para o professor que busca dinamizar sua aula ao proporcionar a interação, e a autonomia dos alunos através de exposições e atividades em grupos, despertando nos discentes a curiosidade e vontade de estudar tais conceitos e consequentemente obtenção de melhores resultados.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- CAMPOS, Flavio; MIRANDA, Renan Garcia. **A escrita da história: Ensino Médio**. 1. ed. São Paulo: Escala educacional, 2005. 656 p. v. Único.
- GODOY, A. S. **Refletindo sobre critérios de qualidade da pesquisa qualitativa**. GESTÃO.Org – Revista Eletrônica de Gestão Organizacional, v. 3, n. 2, mai./ago. 2005.
- Grande Aula de Henrique Leitão: **Ângulos e estrelas: como saber onde estou?** Henrique Leitão. Escola Secundária de S. Lourenço. Portalegre: Mundo na escola, 2013. 1h05min. Disponível em: <https://youtu.be/Iy9175U2Fok>. Acesso em: agosto de 2019.
- KAMII, C. **Os efeitos nocivos do ensino precoce dos algoritmos**. In: BESSA SÔNIA, GONÇALVES, VÁLDINA. Apropriação do Conceito de Divisão por meio de Intervenção Pedagógica com Metodologias Ativas. São Paulo. Book Editora, 2010. p. 39-48.
- LUCCI, Elian Alabi et al. **Território e Sociedade: No mundo globalizado - Ensino Médio**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 304 p. v. 1.
- MARTINS, J. S. **Situações práticas de ensino e aprendizagem significativa**. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.
- OLIVEIRA, D. A. U. **As Grandes Navegações: aspectos matemáticos de alguns instrumentos náuticos**. Orientador: Dr. Eduardo Gonçalves dos Santos. 70 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT) - UFPB, João Pessoa, 2017.
- PEREIRA, A. C. C.; BATISTA, A. N. S.; SILVA, I. C. **A matemática incorporada na construção do quadrante descrito na obra Libros del Saber de Astronomia**. Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis: v. 12, n. 1, p. 173-191, 2017.
- PEREIRA, J. M. M. **Experiências com instrumentos e métodos antigos de navegação**. Lisboa: Academia da Marinha, 2000.
- TEIXEIRA, S. F. **O Laboratório de Ensino de Matemática Temático Centrado nos Instrumentos de Navegação: Uma Proposta Para o IFRN de Mossoró/RN**. Orientadora: Dra. Bernadete Barbosa Morey. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática) - UFRN, Natal, 2014.