



VIII Jornada Nacional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
XXI Jornada Regional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Educação Matemática: identidade
em tempos de mudança
30 de setembro a 02 de outubro de 2020



EXPLORANDO O ESTUDO DA GEOMETRIA ESPACIAL A PARTIR DO SOFTWARE GEOGEBRA E DA METODOLOGIA PBL

Autor(a): Maríndia Leidens Bittarello
Instituição: Escola Estadual de Educação Básica Viadutos- SEDUC/RS
E-mail:marindialeidens@gmail.com

Eixo 4: Práticas e Intervenções na Educação Básica e Superior

Modalidade: RE- Relato de Experiência

Resumo

O artigo traz o desenvolvimento de um produto educacional elaborado como parte de uma pesquisa de mestrado. Este produto educacional faz parte de um material pensado e elaborado para professores de matemática da Educação Básica. Tem por objetivo desenvolver uma proposta de aplicação retomando conceitos de geometria, utilizando os recursos do software Geogebra 3D a partir de uma metodologia PBL (Problem Based Learning) - aprendizagem baseada em problemas. Por meio das atividades selecionadas para essa proposta didática é possível abordar alguns conteúdos matemáticos como, por exemplo, o cálculo de superfícies de área e volume, a construção de algumas figuras geométricas e também unidades de medidas. A utilização dos recursos 3D do software Geogebra possibilita uma exploração diferenciada das figuras geométricas. Aplicar essa proposta didática inserida na metodologia PBL, permite uma abordagem também diferenciada uma vez que instiga os alunos a buscarem soluções e a trabalharem em grupo. Como resultado foi possível observar uma forte interação entre os alunos na discussão dos problemas como também a autonomia por parte deles ao construir as formas geométricas e interagir com os recursos do software.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Software Geogebra. PBL.

1 Introdução

Nesse relato de experiência é apresentado o produto educacional que faz parte da pesquisa intitulada: Contribuições do software GeoGebra para a aprendizagem da geometria espacial no Ensino Médio, desenvolvida em 2017. Trata-se de uma proposta didática de atividades, direcionada à professores de Matemática, que queiram abordar a construção e representação de sólidos geométricos a partir dos recursos do software GeoGebra 3D. Esse produto educacional tem por objetivo desenvolver e aplicar uma proposta didática que visa retomar

alguns conceitos de geometria, em especial fazendo uso dos recursos 3D do software, como o cálculo de superfície de área e de volume e principalmente a construção de figuras geométricas relacionadas às situações-problema desenvolvidas pelos alunos. Para a aplicação dessa proposta utilizou-se uma metodologia de investigação, a aprendizagem baseada em problemas- PBL (Problem Based Learning) que destaca a participação, interação e o envolvimento dos alunos em trabalhos em grupos e o uso de novas Tecnologias.

Essa proposta justifica-se no sentido de verificar se de fato a utilização de novas tecnologias, no caso o software GeoGebra, pode contribuir na aprendizagem da Geometria Espacial, proporcionando uma forma diferenciada e mais autônoma de construir a aprendizagem, por parte dos alunos.

A realização dessa proposta didática possibilitou a observação de muitos pontos relevante à pesquisa. Propor atividades diferenciadas, fazendo uso de tecnologias e uma metodologia diferenciada como o PBL, mostrou-se como uma forma possível de abordar o conteúdo de matemática e que este, pode ser repensado como algo mais presente nas situações diárias dos indivíduos, re-significando conceitos estudados e principalmente oportunizando ao aluno, o papel principal como agente na construção da aprendizagem.

2 Referencial Teórico

A seguir apresenta-se a ideia de alguns autores sobre o uso de tecnologias no ensino e a metodologia da aprendizagem baseada em problemas. Essas ideias serviram de suporte teórico para o desenvolvimento da pesquisa e aplicação do produto educacional.

2.1 Uso de tecnologias no ensino

Como um recurso para auxiliar no ensino da Matemática, as novas tecnologias, se bem utilizadas e conduzidas pelos professores, podem proporcionar mudanças na aprendizagem dos alunos. Conforme aponta Kenski (2007), as TIC's provocam mudanças relevantes e positivas para a educação. Estão cada vez mais presentes no dia a dia de todos. O uso de vídeos, programas educativos na televisão e no computador, sites educacionais, softwares diferenciados, e outros instrumentos transformam o cenário de uma aula tradicional, e proporcionam ao aluno uma participação no processo de aprendizagem, não só como ouvinte, mas também responsável por esse processo.

Ainda quanto ao uso de tecnologias, Pretto (2011) reforça a ideia de mudanças na postura educacional e não ignora a presença das tecnologias como ferramentas não só na educação, mas para uma nova postura social. O autor destaca que nos dias de hoje, saber ler e entender,

produzir e distribuir informações sob os mais diversos formatos, seja por meio de textos, imagens, programas, é uma das habilidades necessárias à nova sociedade que se apresenta, e para que isso ocorra deve-se desenvolver novas habilidades.

Reforça que mais importante do que proporcionar acesso às tecnologias, condição imprescindível a projetos de inclusão, é também preciso despertar no indivíduo a criatividade, de modo que “o desafio maior da inclusão cidadã à cultura digital é fazer com que os indivíduos possam produzir conteúdo próprio e distribuí-lo livremente” (Pretto, 2011 p.19).

Com isso é possível perceber que a tecnologia, se bem aplicada, pode servir como uma interessante ferramenta no ensino de forma geral. Cabe ao professor buscar um bom direcionamento e aplicabilidade para que esta tecnologia seja aproveitada ao máximo na sua funcionabilidade e propicie ao aluno um recurso a mais para desenvolver sua aprendizagem.

2.2 Aprendizagem Baseada em Problemas - PBL (Problem Beased Learning)

A aprendizagem baseada em problemas é uma metodologia que busca propor aos alunos a discussão e busca por soluções para situações problemas. Assim essa metodologia é vista como interdisciplinar pois provoca uma ampla reflexão acerca dos problemas propostos.

Berbel (1998) aponta o PBL como uma proposta curricular que oportuniza aos estudantes a capacitação de buscar por si próprio o conhecimento. A autora citada reforça também que o trabalho em grupo, oportunizado por meio da proposta, promove o processo de aprendizagem dos estudantes.

O PBL busca propor problemas próximos da realidade vivenciada dos estudantes, problemas vinculados a partir de um conteúdo a ser estudado e que provoque a discussão em grupo e a tomada de decisões para a busca de soluções. Desenvolvendo a autonomia dos estudantes na construção da aprendizagem, essa metodologia prioriza o trabalho em grupo, a organização de tarefas e a cooperação para o crescimento.

Com relação à postura dos professores e alunos, Berbel (1998) afirma que, ao optar pela proposta da Aprendizagem Baseada em Problemas, é necessário definir novos papéis para os envolvidos. Desde a escolha dos conteúdos a serem estudados de um modo integrado, a novos modos de agir para ensinar e aprender, para coordenar e organizar.

De acordo com Savery (2006), é possível observar algumas características do método PBL com os alunos, o autor destaca o comportamento dos alunos como englobados e buscadores de novas soluções, dispostos a dialogar para a busca de soluções adequadas.

3 O produto educacional- Proposta Didática

O material do Produto Educacional é composto por uma proposta didática, organizada numa sequência de atividades exploratórias sobre o conteúdo de Geometria, mais especificadamente Geometria Espacial. Essa proposta didática contempla objetos do conhecimento do Ensino Médio como por exemplo, a construção e representação de sólidos geométricos, superfícies de área e volume destes sólidos, e unidades de medidas.

As atividades da proposta envolvem a exploração dos recursos do software GeoGebra para a construção das formas geométricas e a resolução de situações-problemas a partir do método PBL. Esse material tem por objetivo ofertar aos professores novos subsídios para desenvolver aulas de matemática mais dinâmicas, inovando com o uso de tecnologias e metodologias.

Toda a aplicação da proposta didática foi organizada em 6 encontros totalizando 14 aulas.

Algumas considerações importantes a respeito da aplicação dessa proposta: vale destacar que os alunos já haviam iniciado o estudo de geometria espacial, as atividades propostas foram apresentadas como forma de aplicar o conhecimento estudado. Outro ponto importante foi que os estudantes tiveram nos primeiros encontros, momentos de familiarização com o software Geogebra, algumas atividades para conhecer e explorar os recursos e se ambientar com a ferramenta. Desde o início da realização da proposta os alunos já estavam organizados em grupos de trabalho.

Inicialmente o professor lança um problema aos alunos e estes devem buscar uma solução e representa-la usando o software Geogebra. No final da proposta, os estudantes criam uma situação problema e elaboram uma possível solução também utilizando os recursos do software.

A seguir apresenta-se um dos encontros propostos com as orientações para o professor:

Problema 1: A quadra de futebol

Este problema tem por objetivo apresentar e desenvolver uma situação-problema contextualizada com a quadra de esportes da escola, promover um questionamento sobre possíveis soluções apresentadas pelos alunos, aplicar conteúdos de geometria plana para resolver a situação problema proposta.

Sugere-se o uso de alguns materiais para a realização: lápis, caderno, calculadora, fita métrica e software GeoGebra. Duração prevista é de 1 hora e 30 minutos.

A quadra de futebol da escola passará por uma reforma, sendo que o tablado será revestido e as marcações pintadas novamente. Pensando nisso, quanto de material será necessário?

A partir desse problema pode-se levantar alguns questionamentos:

Quanto de superfície de área tem a quadra de futebol?

O formato da quadra associa-se a alguma forma geométrica? Qual?

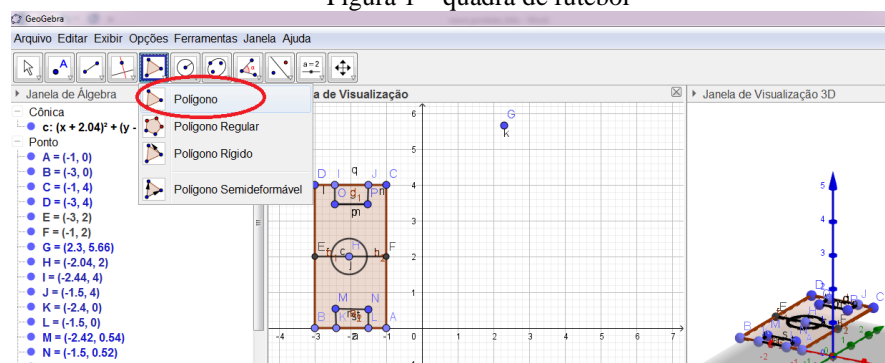
Qual modelo matemático está associado à superfície de área da quadra de futebol?

Qual o melhor material para revestir um tablado?

Quanto custará esse revestimento?

Após os questionamentos os estudantes construíram a representação da quadra de futebol, conforme a figura 1:

Figura 1 – quadra de futebol



Fonte: autora

O desafio, nessa fase era representar a quadra de futebol no software Geogebra, e também como forma de familiarização e exploração dos recursos do software. Os alunos já conheciam alguns comandos básicos, mas essa atividade serviu para lembrá-los.

Observa-se que essa primeira atividade traz formas geométricas utilizando apenas 2 dimensões, mas serviu para dar uma ideia aos estudantes do trabalho que iriam desenvolver posteriormente e o ponto forte aqui, além das construções no software, foi a discussão e reflexão acerca de solucionar o problema. Desde medir as dimensões reais da quadra, até ajustá-las em escala menor para o software, marcar pontos e retas, calcular a superfície de área, foram meios de proporcionar um trabalho em grupo de bastante interação, discussão e autonomia para os grupos de estudantes.

A partir desse momento, o professor sugere aos alunos que inventem ou procurem situações-problema, relacionadas a espaços da escola, ou da casa onde moram, mas na condição que esses problemas estejam relacionados à formas geométricas, onde se possa explorar superfícies de área ou volume, e construção de sólidos geométricos.

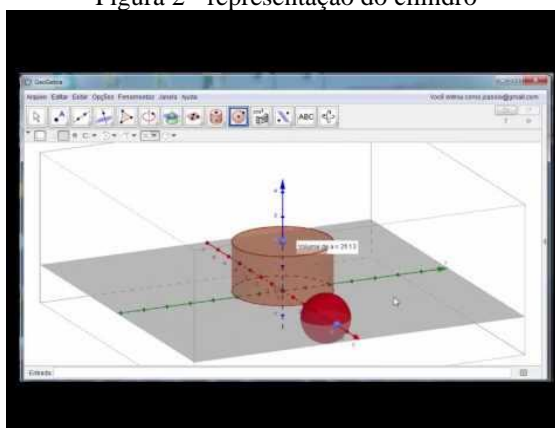
Cada grupo ficou responsável por registrar os passos do trabalho, a participação dos integrantes e a assiduidade, construindo um relatório, diário de bordo sobre as ações

realizadas. Esse relatório foi entregue no final da aplicação da proposta, como forma de realizar uma avaliação das atividades.

A seguir apresenta-se algumas construções elaboradas como soluções das situações propostas.

Na Figura 2, observamos a construção em forma de um cilindro, utilizado para ilustrar uma situação problema.

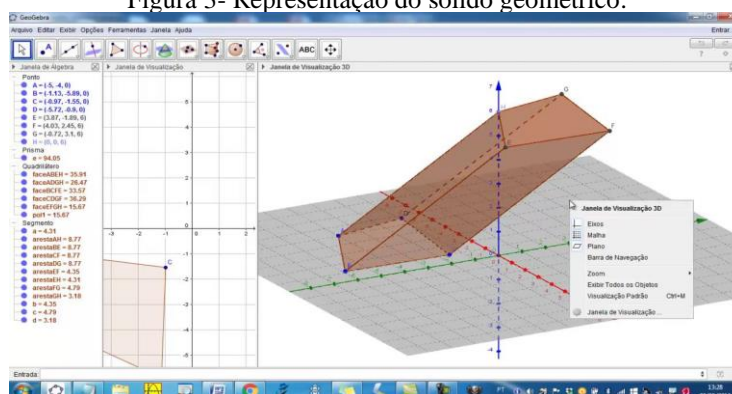
Figura 2- representação do cilindro



Fonte: autora

A seguir apresenta-se a construção de outro sólido geométrico, utilizado para a situação problema de outro grupo. É possível observar como a construção evidencia as formas em 3D, conforme mostra a Figura 3.

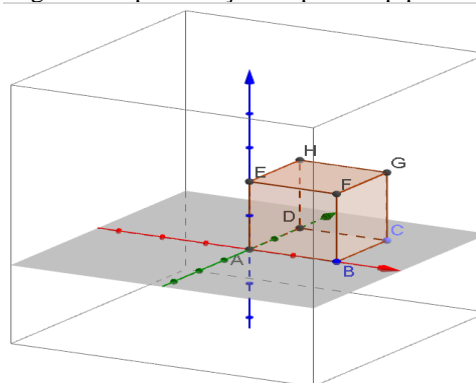
Figura 3- Representação do sólido geométrico.



Fonte: autor

Outra construção feita pelos estudantes foi a representação de um paralelepípedo, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4- representação do paralelepípedo



Fonte: autora

4 Discussão dos resultados

Após a realização da primeira etapa da proposta, a construção da quadra de futebol, os alunos foram desafiados a buscarem soluções para outras situações propostas. Além de discutir em grupo, pesquisar e refletir sobre o problema, os estudantes deveriam representar no software Geogebra a solução pensada para cada situação.

Os grupos elaboraram problemas e soluções relacionadas a situações da escola e muito próximas ao seu dia a dia, como por exemplo a capacidade de armazenamento do reservatório de água, cuja a representação estaria associada a um formato cilíndrico, então os estudantes construíram a partir do software Geogebra, um cilindro. Outra atividade criada estava relacionada a estufa de hortaliças da escola, onde o grupo de alunos tentou representá-la construindo um sólido geométrico no formato de paralelepípedo. Os problemas envolviam conceitos matemáticos como superfície de área, volume, arestas, ângulos entre outros.

O fato de procurarem novos comandos, explorarem os recursos do software, fez com que os estudantes pensassem a respeito das formas que estavam construindo e conseqüentemente estudando. A reflexão e análise, o ato de pensar e construir conclusões, estavam sempre presentes nas atividades da proposta.

Propor um trabalho diferenciado para o estudo de matemática ocasiona primeiramente espanto e entusiasmo, poder estudar em grupo, criar uma situação problema, explorar o software Geogebra foram alguns pontos que motivaram o estudo para os alunos.

Quanto a oferecer uma ferramenta tecnológica que lhes permitisse aumentar de tamanho, arrastar, rotacionar, mover e principalmente visualizar as formas geométricas em 3D, foi um grande ponto positivo que contribuiu para a assimilação quanto aos conteúdos matemáticos, se tivessem representado a figura apenas com lápis e papel, isso não seria possível.

A metodologia adotada para essa proposta, o PBL, possibilitou uma grande autonomia por parte dos estudantes. Estes, viram-se encorajados a dialogar, pesquisar informações, trocar ideias entre seus colegas, e principalmente desafiar-se a construir conceitos de sua aprendizagem, pontos estes que normalmente não ocorrem quando se proporciona um aprendizado de maneira tradicional, onde os conceitos vem praticamente prontos e basta memorizá-los, sem necessariamente entender seus significados.

5 Considerações Finais

A aplicação desse produto educacional mostra uma abordagem diferente para o ensino de matemática na educação básica, interagindo tecnologias e metodologias ativas. Incluir recursos tecnológicos nas metodologias das aulas proporciona do desenvolvimento de múltiplas habilidades na formação do indivíduo.

A presença dos mais diferentes tipos de tecnologias no dia a dia já é um fato irreversível e esta realidade também se encontra presentes na escola. Weiss (1998, p.14) reforça essa ideia quando diz que “a Informática se tornou uma necessidade no mundo em que vivemos, e a escola na missão de preparar o indivíduo para a vida, sente a responsabilidade de não fechar os olhos para essa realidade”. Cada vez mais a tecnologia está presente e inserida nas práticas diárias.

Juntamente com as contribuições promovidas pelo uso do software Geogebra, o estudo buscou desenvolver as interações em grupo, o trabalho participativo e desafiador por meio da aprendizagem baseada em problemas. Quanto a essa frente, percebeu-se novamente o protagonismo gerado aos estudantes.

Estudar diferentes objetos do conhecimento, de forma interdisciplinar por meio da resolução de problemas desenvolve nos estudantes novas habilidades e exige deles uma nova postura enquanto estudantes. Berbel (1998) propõe o PBL como uma metodologia de estudo ou trabalho, que pode ser aplicada em diferentes momentos, buscando relacionar os temas com situações de vida. Abordar situações-problema reais, de solução aberta e não acabada, criadas a partir da realidade dos estudantes, serviu além de motivador, como também de propulsor, para que buscassem soluções e usassem seu raciocínio, de modo a construir soluções aos problemas.

6 Referências

BERBEL, Nelsi A.N. *A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos?* Interfaces- Comunicação, Saúde, Educação. Londrina. V.2; nº2. p 139-154. 1998. Disponível em: www.scielo.br/pdf/icse/v2n2/08.pdf. Acesso em: 18 mai. 2017

KENSKI, Vani M. *educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas, SP: Papirus, 2007.

PRETTO, Nelson D.L. SOUZA, Joseilda S. ROCHA, Telma B. Uma experiência de inclusão digital em ambiente educacional. In: BONILLA, M.H.S e PRETTO, N.d.L (org.) *Inclusão Digital: polêmica contemporânea*. Edufba, Salvador, 2011, v.2.188 p.

SAVERY, John R. *Overview of Problem Based Learning: Definitions and Distinctions*. Interdisciplinary Journal of Problem based learning. V.1. nº1, 2006. Disponível em: <http://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol1/iss1/3/> Acesso em 4 abr. 2016

WEISS, Alba M. L., CRUZ, Maria L. R. *A informática e os problemas escolares de aprendizagem*. Rio de Janeiro: PD&A, 1998.