



ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:

PATROCÍNIO:



GEOMETRIA ESPACIAL: O ESTUDO DO CUBO POR MEIO DO USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS E DE RECURSOS TECNOLÓGICOS DIGITAIS

GUTLER, Nicóle da Rosa; TOMIOZZO, Guilherme Fraga; HECK, Miriam Ferrazza.

Escola Estadual de Ensino Médio Ruy Barbosa- RUIZÃO- Ijuí/RS

INTRODUÇÃO

O presente relato de experiência apresenta uma proposta de aprendizagem do conteúdo de Geometria Espacial, mais precisamente do Cubo, o qual foi estudado por meio da utilização de materiais manipuláveis e do uso de recursos tecnológicos digitais. Este trabalho foi desenvolvido com quatro turmas dos terceiros ano do Ensino Médio, do turno diurno da Escola Estadual Ruy Barbosa, localizada em Ijuí- RS.

O presente trabalho, caracteriza-se como uma pesquisa de base qualitativa, sendo que, os dados empíricos foram analisados seguindo os pressupostos da Análise Textual Discursiva e orientando-se pela Teoria dos Registros de Representação Semióticas de Raymond Duval.

No que segue, apresenta-se os caminhos metodológicos, resultados e discussão das atividades didáticos pedagógicas que foram realizadas no ambiente escolar, assim como, as considerações finais do trabalho.

CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente relato de experiência baseia-se uma perspectiva qualitativa, sendo que, os dados empíricos da pesquisa foram obtidos por meio das atividades propostas em sala de aula e para a análise dos dados foram utilizados os pressupostos da Análise Textual Discursiva apresentada em Moraes e Galiazzi (2007) inspirando-se ainda, na Teoria dos Registros de Representação Semióticas de Raymond Duval.



ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:



PATROCÍNIO:



2.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente relato de experiência baseia-se numa perspectiva qualitativa (CRESWELL, 2014), sendo que, os dados empíricos são advindos das atividades que foram desenvolvidas em sala de aula, entre elas, a confecção de sólidos geométricos- construção de cubos, utilizando-se materiais manipuláveis, assim como, o uso de slides para apresentação dos conceitos básicos relacionados à geometria espacial, com foco no estudo do cubo e posteriormente a apresentação visual da planificação de um cubo com o uso de recursos tecnológicos digitais, mais precisamente fazendo uso do software GeoGebra.

A fim de diagnosticar se a proposta contribuiu com a aprendizagem do conteúdo estudado de geometria espacial: o estudo do cubo, os alunos participantes foram convidados a descrever suas opiniões sobre as respectivas atividades realizadas. Participaram da proposta entorno de cem alunos porém, pelo fato de se ter um espaço reduzido para escrita, optou-se por apresentar um recorte representativo das opiniões dos alunos participantes. Foram selecionados sete depoimentos dos alunos da turma 303, visto que a professora além de ser responsável pelas aulas de Matemática ainda é regente da respectiva turma.

Para a análise desta última etapa, foi utilizado os pressupostos da Análise Textual Discursiva apresentada em Moraes e Galiazzi (2007). Segundo os autores, a análise textual está organizada em quatro focos, sendo que os três primeiros constituem o ciclo inicial que se refere à desmontagem dos textos, estabelecimento de relações, seleção de informações pertinentes e, por fim, o ciclo de análise dos elementos, seguindo um processo autoorganizado. Além disso, utilizou-se da Teoria dos Registros de Representação Semióticas como inspiração para a análise dos dados empíricos da pesquisa.

2.2 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Atualmente, pesquisadores da Educação Matemática estão interessados no processo de aquisição dos conhecimentos matemáticos, ou seja, compreender a forma com que os alunos apreendem. Neste contexto, destacam-se as ideias de Raymond Duval, pesquisador francês idealizador da Teoria dos Registros de Representação Semióticas. Esta teoria, por sua vez, vem sendo utilizada em pesquisas que visam à compreensão do desenvolvimento cognitivo e à organização de situações de aprendizagens. Segundo o autor, a existência de diferentes representações semióticas para um mesmo objeto matemático possibilita a escolha da melhor e



ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:

PATROCÍNIO:



mais adequada ao que se pretende trabalhar. Para isso, é imprescindível, que o professor conheça o processo de aquisição dos conhecimentos matemáticos, ou seja, que compreenda como ocorre o processo de aprendizado de seus alunos.

Duval chama de *semiósis* a apreensão ou a produção de uma representação semiótica; e de *noésis*, a apreensão conceitual de um objeto. Neste sentido, não há *noésis* sem *semiósis*, pois é a *semiósis* que determina as condições de possibilidade e de exercício da *noésis*. Ou seja, “quanto maior for à mobilidade com registros de representações diferentes do mesmo objeto matemático, maior será a possibilidade de apreensão desse objeto.” (DAMM, 2012, p. 177).

Com relação à formação de um registro, Duval (2009, p. 36) considera que, para que um sistema semiótico possa englobar um registro de representação, ele deve permitir as três atividades cognitivas fundamentais ligadas a *semiósis*: formação (identificação do objeto matemático representado), tratamento (operação cognitiva que vai compreender uma transformação do registro representação no interior do mesmo sistema semiótico de representação em que foi formado) e conversão (transformação de um dado registro de representação, pertencente a um sistema semiótico em outro registro, pertencente a outro sistema semiótico).

Neste contexto, Duval (2006) menciona que uma boa compreensão conceitual deve levar o aluno a visualizar em uma figura o que tem de ser visto, a fim de compreender os elementos necessários para resolver uma situação problema. Em sua teoria Duval, faz referência a quatro tipos de Registros de Representação: a língua natural; as escritas algébricas; as figuras geométricas e as representações gráficas.

2.2 ANÁLISE DOS DADOS: RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foram estudados os conceitos básicos de Geometria Espacial com foco no estudo do cubo, por meio de apresentação de slides de forma expositiva e dialogada. Nesta etapa, pode-se identificar os Registros de Representação Semiótica com o uso da linguagem natural, por meio do estudo dos conceitos geométricos, das propriedades características do cubo, e do registro figural com o a identificação a partir de imagens apresentadas em slides. Posteriormente os alunos participantes realizaram uma atividade manipulativa, ou seja, a confecção de cubos. A Figura 1 apresenta o desenvolvimento da atividade manipulativa.

ORGANIZAÇÃO:



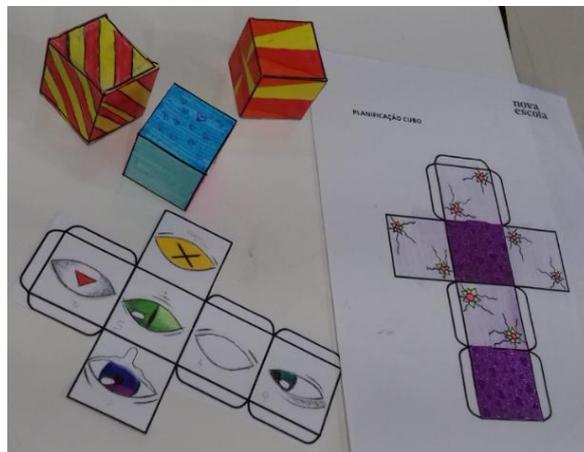
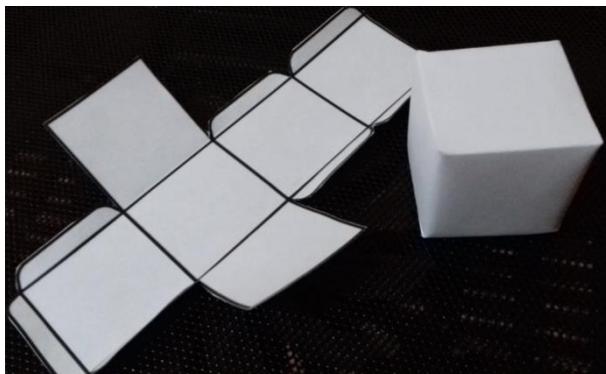
PARCEIRO:



PATROCÍNIO:



Figura 1- Atividade manipulativa: confecção dos cubos



Fonte: dados da pesquisa.

A Figura 1 apresenta um recorte da confecção do cubo realizada pelos alunos em sala de aula, pode-se observar, que cada aluno foi incentivado a personalizar o seu cubo usando a criatividade na construção do mesmo. Após a confecção do cubo e a visualização das suas propriedades características, arestas, faces e vértices, utilizou-se slides para dar continuidade ao estudo do cubo. A Figura 2 apresenta as imagens do cubo com as respectivas fórmulas.

Figura 2 – Modelo de um dos slides apresentados em aula sobre o estudo do Cubo

Cubo

Cubo

O cubo é um hexaedro regular composto de 6 faces quadrangulares, 12 arestas e 8 vértices sendo:

Área lateral: $4a^2$
 Área total: $6a^2$
 Volume: $a \cdot a \cdot a = a^3$

Fonte: dados da pesquisa.



ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:



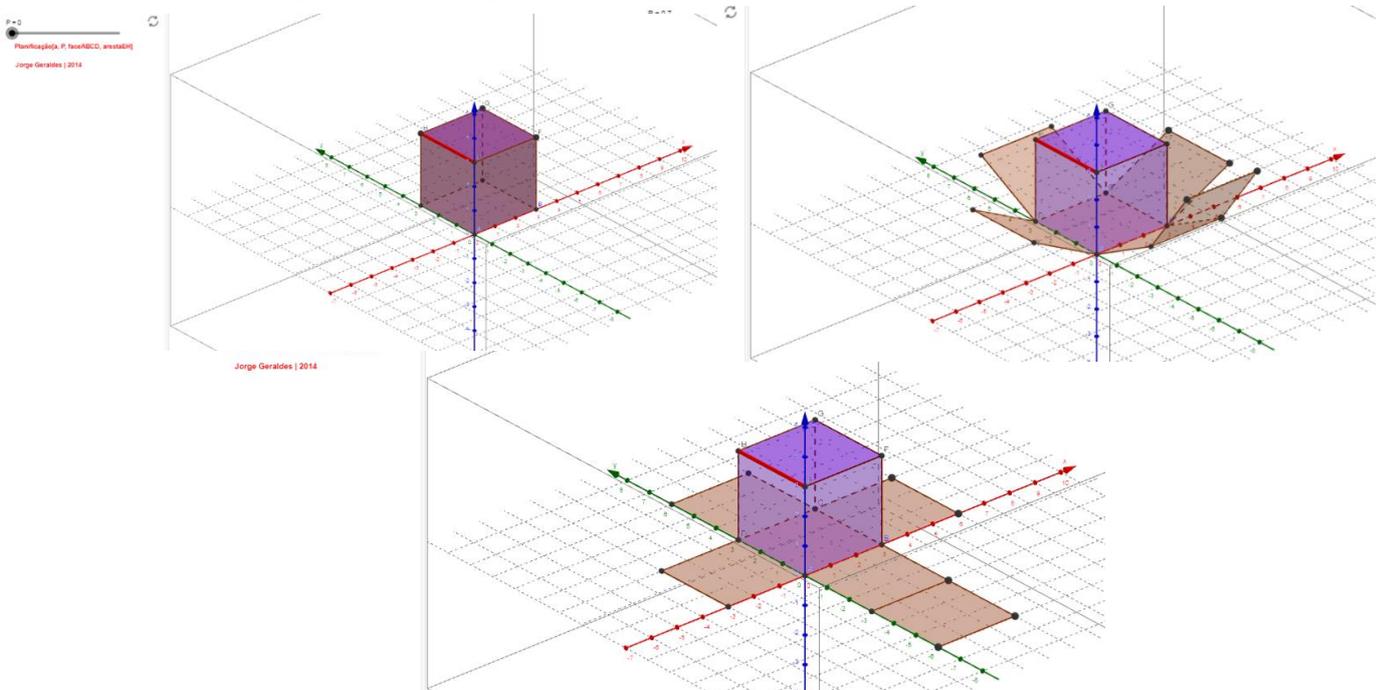
PATROCÍNIO:



Pode-se identificar que na Figura 2, apresenta as imagens do cubo com suas especificidades, faces, arestas e vértices, assim como, as fórmulas para o cálculo da área lateral, área total e volume do cubo. Além dos slides, também foram realizadas atividades de cálculo utilizando o quadro e giz com os alunos em sala de aula, com o desenvolvimento de situações-problemas envolvendo o estudo do cubo.

Com o intuito de auxiliar os alunos a desenvolver a imagem da planificação do cubo, optou-se por utilizar o software GeoGebra, fazendo uso da ferramenta controle deslizante. A Figura 3 apresenta a ilustração da planificação do cubo por meio do uso de tecnologias digitais.

Figura 3- Planificação do cubo com auxílio do software GeoGebra



Fonte: Planificação do Cubo, disponível em:
<<https://www.geogebra.org/m/VaXktpCF?gct=704e676b-01c6-3267-458b-f2da54bba50c>>.

Acredita-se que, o uso do GeoGebra para a planificação do cubo auxiliou os alunos a visualizarem as propriedades características do mesmo, assim como, a desenvolver a manipulação por meio do controle deslizante analisando a movimentação do sólido geométrico por meio do uso de recursos tecnológicos digitais.

Posteriormente, foi solicitado que os alunos participantes descrevessem a suas opiniões sobre a proposta que foi desenvolvida sobre o estudo do cubo. Por se ter espaço reduzido,

ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:

PATROCÍNIO:



selecionou-se sete depoimentos para representar a opinião dos mesmos em relação a atividade realizada em aula. A Figura 4 apresenta um recorte destas opiniões.

Figura 4- Recorte das opiniões de sete alunos participantes

Foi legal, ^{consegui} compreender o conteúdo, teve fazer e gostei de fazer de hoje

Achei bem interessante a explicação sobre geometria espacial, a professora explicou muito bem e a experiência de montar o cubo achei legal

A aula de hoje foi super interessante, aprendi coisas boas e foi bem legal fazer o cubo. Gostaria de mais aulas desse tipo, algo bem legal e diferente que traz atividades como as de hoje. ❤️

↳ Sobre a aula teórica de Geometria Espacial achei as explicações, os exemplos e a explicação ótima, super fácil de entender as coisas.
→ E os exercícios práticos foi muito bom para compreendermos as medidas, lados, arestas e vértices de uma figura geométrica espacial.

Achei a aula legal e bem produtiva uma parte da experiência e gostei muito. Na teoria achei a explicação bem boa, a professora explicou muito bem.

Na aula de hoje, começamos geometria espacial, aprendi a calcular a área lateral, área total e o volume do cubo, e também a fórmula da diagonal do cubo. A aula prática de confecção do cubo foi interessante e legal. A explicação e a dinâmica da aula foi ótima.

Achei a parte teórica bem explicada e os exemplos foram bons para entender melhor. A aula prática foi divertida além de ajudar a entender melhor o cubo.

Fonte: dados da pesquisa.

A partir do recorte das opiniões apresentadas na Figura 4, pode-se identificar que os alunos conseguiram estabelecer as relações pertinentes sobre o estudo do cubo e ainda, gostaram da metodologia que foi utilizada, ou seja, acredita-se que o fato da professora buscar fazer uso de diferentes recursos didáticos, como o uso de materiais manipuláveis e o uso recursos tecnológicos digitais, pode ter contribuído para potencializar a apreensão dos conceitos matemáticos estudados.

Além disso, pode-se destacar que no decorrer da proposta didática do estudo do cubo, os alunos participantes tiveram a oportunidade de transitar pelos diferentes tipos de registros de representação semiótica preconizados por Duval, ou seja, a língua natural; as escritas algébricas; as figuras geométricas e as representações gráficas utilizando como ferramenta o software GeoGebra. De acordo com Duval (2013) a compreensão em Matemática implica a capacidade de mudar de registro e esse acesso aos objetos matemáticos passa necessariamente por representações semióticas, assim como, pela compreensão mental dos conceitos.

ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:



PATROCÍNIO:



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou uma proposta de aprendizagem do conteúdo de Geometria Espacial, mais precisamente sobre o estudo do Cubo, o qual foi estudado por meio da utilização de materiais manipuláveis e de recursos tecnológicos digitais com alunos dos terceiros anos do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Ruy Barbosa.

Em relação aos registros de representação semiótica, pode-se identificar o uso de registros da língua natural, quando foram estudadas os conceitos iniciais em aula por meio o uso de slides, as escritas algébricas para o desenvolvimento de cálculos envolvendo as fórmulas de áreas e volume do cubo, assim como, o registro geométrico e das representações gráficas utilizando os recursos tecnológicos digitais. Sendo assim, foi proporcionado aos alunos diferentes formas de representação com o objetivo de auxiliá-los a compreender melhor os conteúdos matemáticos estudados. Considera-se ainda, que este tipo de intervenção pedagógica tem potencial e pode contribuir significativamente na construção e na aquisição de conceitos matemáticos pelos estudantes dos terceiros anos do Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. Tradução de Sandra Mallmann da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

DAMM, R. F. Registros de Representação. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). **Educação Matemática**: Uma (nova) Introdução. 3 ed. São Paulo: EDUC. p. 177- 182, 2012.

DUVAL, R. A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. **Educational Studies in Mathematics**, n. 61, p.103-131, 2006.

DUVAL, R. **Semiósis e Pensamento Humano**: Registro Semiótico e Aprendizagens Intelectuais. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MORAES, R. GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí, RS: UNIJUI, 2007.

Planificação do Cubo: <<https://www.geogebra.org/m/VaXktpCF?gct=704e676b-01c6-3267-458b-f2da54bba50c>>. Acesso: 12 julho 2022.

Trabalho desenvolvido com turmas de terceiros anos do Ensino Médio da Escola Estadual Ruy Barbosa.

Expositores: Nicóle da Rosa Gutler e Guilherme Fraga Tomiozzo.

Professora Orientadora: Dra. Miriam Ferrazza Heck; **e-mail**: miriamfzh@gmail.com