



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

## **A pesquisa científica no ensino de geometria**

### **The scientific research in geometry teaching**

**Flávia Costa de Oliveira<sup>1</sup>, Miriam Ines Marchi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mestranda em Ensino de Ciências Exatas – UNIVATES – [costadeoliveiraflavia@gmail.com](mailto:costadeoliveiraflavia@gmail.com)

<sup>2</sup>Doutora em Química – Universidade Vale do Taquari – UNIVATES- [mimarchi@univates.br](mailto:mimarchi@univates.br)

#### **Finalidade**

O produto educacional é oriundo de uma intervenção pedagógica, realizada com alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública de ensino, localizada no município de Carazinho/RS. Neste trabalho, será apresentado um sequenciamento de atividades desenvolvidas com ênfase na metodologia de pesquisa em sala de aula e o conteúdo de geometria plana e espacial.

#### **Contextualização**

O produto educacional é um recorte da intervenção pedagógica desenvolvida na dissertação de Mestrado, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) da Universidade do Vale do Taquari – Univates. Participaram das atividades 28 estudantes do 3º ano do Ensino Médio, de uma escola da rede pública de ensino do município de Carazinho/RS. As atividades desenvolvidas são voltadas a metodologia de pesquisa em sala de aula sobre o conteúdo de geometria plana e espacial, no ambiente escolar: sala de aula, biblioteca e laboratório de informática.

Sobre o ensino de geometria nas escolas, percebe-se que muitos professores ensinam partes do conteúdo ou simplesmente deixam de apresentá-la aos alunos. Esses, conseguem



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

visualizar as formas geométricas no dia a dia, mas não compreendem conceitos mais aprofundados da mesma. Para Dana (1994, p. 141), quanto a geometria ensinada na sala de aula, “nas séries intermediárias, a geometria, muitas vezes, é negligenciada até o fim do ano, quando então, às pressas, introduzem-se algumas figuras e termos e fazem-se alguns exercícios”. Dessa forma, entende-se ser necessário repensar a prática pedagógica com ênfase no conteúdo de geometria e uma metodologia de ensino que possibilite o envolvimento do aluno em busca de seu conhecimento de forma ativa.

A pesquisa em sala de aula e o ensino por meio de projetos são considerados metodologias ativas. Assim, esse trabalho apresenta atividades desenvolvidas com a metodologia de pesquisa em sala de aula para o ensino de geometria plana e espacial, buscando indícios de autonomia dos alunos, vinculada as concepções de Freire (1998). Conforme Moraes (2012, p. 93), “A educação pela pesquisa é uma modalidade de educar voltada à formação de sujeitos críticos e autônomos capazes de intervir na realidade com qualidade formal e política”.

Uma pesquisa em sala de aula busca a integração entre alunos e professores, ambos repensando sua forma de ensinar ou aprender, além do pilar fundamental da pesquisa, o questionamento reconstrutivo. Para o autor,

[...] pesquisar é cada um participar ativamente da construção do seu conhecimento e da construção do conhecimento daqueles com os quais convive no mesmo processo educativo, investindo no questionamento sistemático e na busca de novos argumentos, novo conhecimento (RAMOS, 2004, p. 37).

Para Galiuzzi (2011, p. 60) é necessário, “fazer da pesquisa princípio metodológico diário de sala de aula. É fazer pesquisa como modo de aprender”. Para a autora esse envolvimento diário com a pesquisa em sala de aula é possível e deve acontecer. A partir de uma metodologia de ensino voltada para a pesquisa em sala de aula, espera-se que os alunos sejam participativos e ativos na busca por conhecimento, elaborem seu projeto e relatório de pesquisa com ênfase nos sólidos geométricos, construam, deduzam, demonstrem e socializem



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

suas descobertas com os demais colegas. Para Demo (2011, p. 34), “Formular, elaborar são termos essenciais na formação do sujeito, porque significam propriamente a competência, à medida que se supera a recepção passiva do conhecimento, passando a participar como sujeito capaz de propor e contrapor”.

Foram desenvolvidas e realizadas as seguintes atividades nesse trabalho:

- 1) Questionário inicial para identificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação à Geometria Plana e Espacial.
- 2) Atividades com alunos do 3º ano do Ensino Médio, envolvendo a metodologia de pesquisa em sala de aula e o ensino da geometria plana e espacial, buscando indícios de autonomia nos alunos.
- 3) Entrevista para avaliar sob o olhar dos alunos a prática pedagógica desenvolvida.

### **Objetivo**

Realizar atividades com ênfase na metodologia de pesquisa em sala de aula no estudo da geometria plana e espacial que visam a autonomia dos estudantes de Ensino Médio, buscando contribuir com a melhoria do ensino de Matemática.

### **Detalhamento**

Este trabalho foi realizado com alunos do 3º ano de Ensino Médio de uma escola da rede pública localizada no município de Carazinho/RS. Os conteúdos abordados foram relacionados à Geometria Plana e Espacial por meio da pesquisa em sala de aula. As atividades foram realizadas em 12 encontros, com carga horária de 3 h semanais.

Na intervenção, foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados: gravações de áudio e vídeo das aulas, diário de campo da professora, planificações de sólidos geométricos construídos pelos alunos, projeto e relatório de pesquisa elaborado pelos alunos, para avaliar o conhecimento dos mesmos.

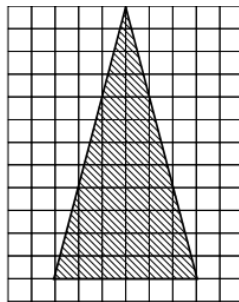
**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

Inicialmente apresentou-se a proposta da intervenção pedagógica aos alunos, em seguida foi aplicado um questionário contendo 5 questões, sendo 1 descritiva e as demais objetivas, conforme a ilustração no Quadro 1. O principal objetivo do questionário foi diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos em relação à Geometria Plana e Espacial.

Quadro 1: Questionário inicial – conhecimento prévio dos alunos

**Questionário inicial**

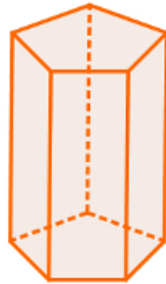
- 1) Para você, os conceitos da Geometria podem ser relacionados a situações reais do dia a dia? Quais?
- 2) A Figura mostra um triângulo desenhado em uma malha quadriculada. Deseja-se desenhar um triângulo com dimensão 2 vezes menor.



As dimensões do novo triângulo ficarão:

- a) Multiplicadas por 2
  - b) Divididas por 2
  - c) Subtraídas por 2 unidades
  - d) Divididas por 4
- 3) Observe o seguinte sólido geométrico:

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO



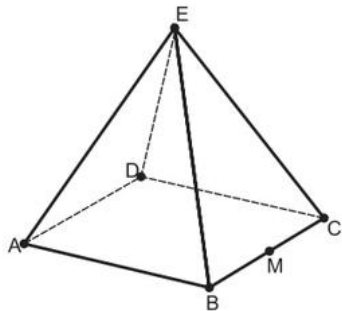
Qual das alternativas abaixo, representa sua planificação?

a)	
b)	
c)	
d)	
e)	

4) (ENEM- 2012) João propôs um desafio a Bruno, seu colega de classe: ele iria descrever um deslocamento pela pirâmide a seguir e Bruno deveria desenhar a projeção

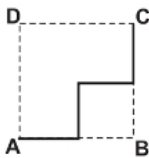
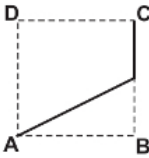
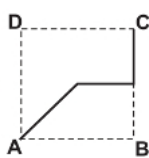
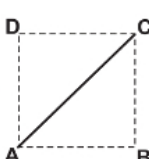
UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

desse deslocamento no plano da base da pirâmide.

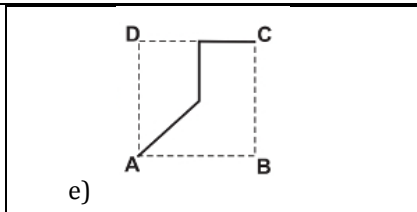


O deslocamento descrito por João foi: mova-se pela pirâmide, sempre em linha reta, do ponto A ao ponto E, a seguir, do ponto E ao ponto M e, depois, de M a C.

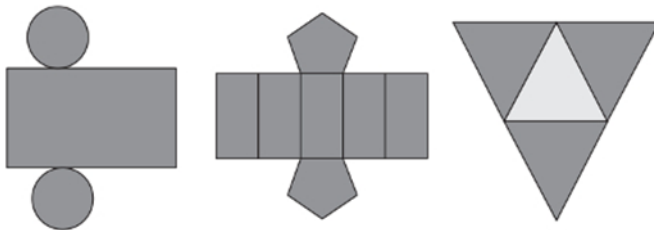
O desenho que Bruno deve fazer é:

a)	
b)	
c)	
d)	

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO



- 5) (ENEM- 2012) Maria quer inovar em sua loja de embalagens e decidiu vender caixas com diferentes formatos. Nas imagens apresentadas estão as planificações dessas caixas.



Quais serão os sólidos geométricos que Maria obterá a partir dessas planificações?

- a) Cilindro, prisma de base pentagonal e pirâmide
- b) Cone, prisma de base pentagonal e pirâmide
- c) Cone, tronco de pirâmide e pirâmide
- d) Cilindro, tronco de pirâmide e prisma
- e) Cilindro, prisma e tronco de cone

Fonte: Das autoras, 2019

Em continuidade, foram dadas as orientações para o iniciar o projeto de pesquisa pelos participantes da intervenção pedagógica. Esse primeiro momento, objetivou aos alunos conhecer o seu tema de pesquisa, o qual era o nome de um sólido geométrico, sendo eles: 1. Hexaedro, 2. Tetraedro, 3. Octaedro, 4. Dodecaedro, 5. Icosaedro, 6. Prismas, 7. Pirâmides, 8. Esfera, 9. Cone e 10. Cilindro. Houve a escolha dos grupos de pesquisa e orientações quanto a estrutura do projeto e relatório de pesquisa ilustrado no Quadro 2.



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

Quadro 2: Estrutura do Projeto e Relatório Final

Estrutura do Projeto	Estrutura do Relatório Final
Capa; Sumário; Introdução (problema de pesquisa, justificativa e objetivos); Abordagem teórica; Abordagem metodológica; Referências; Anexos e apêndices.	Capa (nome dos integrantes, turma, área do conhecimento, disciplina, título do relatório, data); Sumário; Introdução (problema de pesquisa, justificativa e objetivos); Abordagem teórica; Abordagem metodológica; Resultados e discussões (neste item podem conter gráficos, trechos de entrevista e sua discussão, ou seja, os resultados obtidos no decorrer da pesquisa e sua discussão); Conclusão; Referências; Anexos e apêndices.

Fonte: Das autoras, 2019

Essa estrutura (Quadro 2) permite que os alunos tenham um roteiro para planejarem suas ações ao longo dos próximos encontros nas aulas de matemática.

No segundo encontro, os alunos foram instigados a reconhecer na sala de aula as representações da geometria plana e espacial, realizando anotações sobre a atividade proposta para apresentar para a turma. No momento de socialização das respostas, discutiu-se conceitos geométricos como perímetro, área e volume. Posteriormente a socialização e verificação das anotações, realizou-se a prática dos cálculos referente a esses conceitos com a utilização de material concreto, ou seja, instrumentos de medida.

Dando sequência a intervenção pedagógica, no terceiro encontro foi elaborado o





**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

problema de pesquisa referente ao sólido geométrico de cada grupo. Nesse encontro, inicialmente os alunos construíram um problema de pesquisa relacionando a geometria a um tema livre, socializaram suas elaborações e discutiu-se sobre a elaboração adequada do mesmo e a real necessidade de uma pesquisa para determinados questionamentos, ou seja, a importância da formulação correta de uma questão de pesquisa. Utilizou-se o manual de normas e orientações práticas para apresentação de trabalhos científicos da Universidade de Passo Fundo – UPF, buscando seguir as normas para a escrita do projeto de pesquisa. A escolha desse material deu-se pelo maior número de alunos concluintes do ensino médio ingressarem na referida Universidade.

Posteriormente, o quarto encontro ocorreu em três ambientes distintos da escola: sala de aula, biblioteca e laboratório de informática, proporcionando aos alunos opções distintas para buscar materiais. O principal objetivo desse encontro foi a elaboração da introdução do projeto de pesquisa, onde novamente utilizou-se o manual de normas e orientações práticas para apresentação de trabalhos científicos (UPF). Para a realização da atividade foi solicitado que na introdução constassem os seguintes itens: tema abordado, problema de pesquisa, a justificativa e os objetivos a serem alcançados.

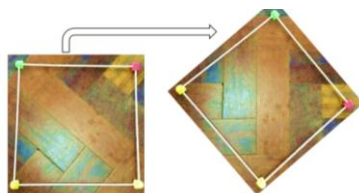
No quarto encontro, as atividades foram desenvolvidas na sala de aula. Nesse encontro discutiu-se as deduções das fórmulas e conceitos da geometria plana com a utilização de materiais manipuláveis, tais como: goma/jujuba, palito de churrasco, canudinhos e barbante. Os questionamentos realizados a partir da construção das figuras planas estão ilustrados no Quadro 3 juntamente com as orientações necessárias. Na prática desenvolvida, conseguiu-se construir, compreender e demonstrar as fórmulas somente de algumas figuras planas (quadrado, retângulo e losango), conforme o tempo destinado a proposta, a atividade pode ser realizada com os triângulos, explorando os tipos quanto aos lados e ângulos.

Quadro 3: Questionamentos e orientações realizadas com a utilização das figuras planas

<b>Questionamentos na sala de aula</b>
--

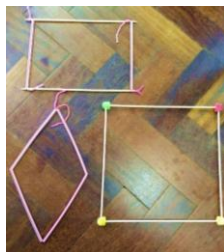
UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

1- Quadrado ou losango? Como distinguir? (Explorar a ideia da rotação girando o quadrado a partir das figuras construídas)



2- Quadrado ou retângulo? Como distinguir?

3- Como calcular perímetro e área de um quadrado, retângulo e losango?



**Orientações para a realização da atividade proposta**

- Orientar a construção das figuras planas: quadrado, retângulo e losango.
- Analisar as definições de quadrado, retângulo e losango, explicando o seu significado (solicitar que os alunos procurem essas definições). Explorar o termo “congruente” quanto aos lados e ângulos.
- Auxiliar os alunos com as demonstrações das fórmulas, estimulando a compreensão das mesmas.
- Promover um momento de socialização das demonstrações das fórmulas de geometria plana para o cálculo de perímetro e área.

Fonte: Das autoras, 2019

No próximo encontro, a atividade proposta foi a elaboração do referencial teórico e metodologia do projeto de pesquisa com a utilização do manual de normas e orientações práticas para apresentação de trabalhos científicos (UPF). O sexto encontro ocorreu em três ambientes da escola: sala de aula, laboratório de informática e biblioteca, buscando maior



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

comodidade aos alunos. Os alunos tiveram acesso a livros sobre a história da matemática, livros didáticos de matemática e o acesso ao *wifi* disponibilizado no ambiente escolar.

No sétimo encontro teve como principais objetivos a entrega e socialização do projeto de pesquisa elaborado pelos grupos conforme a estrutura solicitada no primeiro encontro. Nesse dia, seguindo a ordem inicial da temática - sólidos geométricos, foram realizadas e gravadas as apresentações dos alunos. Esse momento proporcionou a todos os participantes da pesquisa conhecer o projeto desenvolvido pelos demais grupos.

Em continuidade, o próximo encontro foi destinado ao estudo das características dos sólidos geométricos e suas planificações. O oitavo encontro foi desenvolvido em dois momentos, sendo o primeiro destinado a construção do sólido geométrico referente a temática do grupo e o segundo momento para a realização de uma pesquisa de objetos de utilidade individual ou coletiva semelhante ao sólido geométrico estudado por cada grupo conforme ilustração do Quadro 4.

Quadro 4: Orientações para a atividade

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1- Construa o sólido geométrico referente a sua temática.</li><li>2- Realize uma pesquisa de objetos de utilidade individual ou coletiva semelhante ao sólido geométrico estudado por seu grupo.</li></ol> |
|--|

Fonte: Das autoras, 2019

Os materiais concretos foram disponibilizados para o desenvolvimento dessa prática, tais como: sólidos geométricos em acrílico, caixinhas de remédio, livros didáticos, folhas coloridas, embalagens de diversos materiais que buscavam aproximar-se dos sólidos geométricos estudados. A atividade proporcionou a observação, manipulação e construção dos sólidos geométricos, bem como a socialização dos mesmos. Para finalizar o encontro, discutiu-se a ideia de duas e três dimensões, 2D e 3D, a partir do questionamento: Como se chegou ao nome Geometria Espacial?

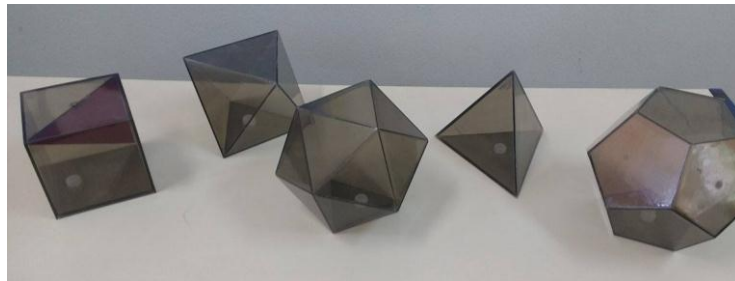
O nono encontro foi destinado ao estudo dos Poliedros Regulares, buscando compreender a Relação de Euler. As atividades propostas foram: anotar e manusear os sólidos

**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

geométricos regulares, verificando a quantidade de vértices, arestas e faces; discutir as anotações para a compreensão da Relação de Euler e realizar situações - problema, utilizando a mesma (Quadro 5).

Quadro 5: Sequenciamento da atividade

- 1- Solicitar que os alunos separem os Poliedros Regulares (Poliedros Regulares) dos demais sólidos geométricos estudados.





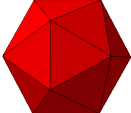


- 2- Questionar: Qual a principal característica que estes cinco poliedros possuem? Porquê são denominados Poliedros de Platão ou Poliedros Regulares?
- 3- Relembrar o que são vértices, arestas e faces. Solicitar anotação da quantidade de vértices, arestas e faces dos Poliedros Regulares.
- 4- Socializar as respostas com a turma, organizando as respostas em um quadro semelhante ao Quadro 6.
- 5- Diferenciar um poliedro convexo de um não convexo.
- 6- Explicar a importância da Relação de Euler,  $V + F = A + 2$ , para resolução de situações- problema, resolvendo-as (Quadro 7).

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Fonte: Das autoras, 2019

Quadro 6: Poliedros de Platão (vértices, arestas e faces)

Nome do Poliedro	Vértices	Faces	Arestas
<p><b>Tetraedro</b></p> 	4	4	6
<p><b>Hexaedro</b></p> 	8	6	12
<p><b>Octaedro</b></p> 	6	8	12
<p><b>Dodecaedro</b></p> 	20	12	30
<p><b>Icosaedro</b></p> 	12	20	30

Fonte: Das autoras, 2019

Quadro 7: Situações- problema realizadas a partir da Relação de Euler

<p>1- Em um poliedro convexo, o número de vértices é 5 e o de arestas é 10. Qual é o número de faces?</p> <p>2- Em um poliedro convexo de 20 arestas, o número de faces é igual ao número de vértices. Quantas faces tem esse poliedro?</p> <p>3- Um poliedro convexo apresenta 1 face hexagonal e 6 faces triangulares. Quantos</p>
--



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

vértices tem esse poliedro?

Fonte: Das autoras, 2019

O Quadro 6 ilustra a representação organizada das respostas dos alunos quanto a verificação das quantidades de vértices, arestas e faces dos Poliedros Regulares. Já o quadro 7 apresenta as situações- problema realizadas pelos alunos a partir da Relação de Euler.

Em continuidade, no décimo encontro teve o intuito semelhante ao quinto, no qual foram discutidas e demonstradas as fórmulas de geometria plana e para o décimo realizou-se uma prática semelhante, no entanto, voltada a geometria espacial, tendo como objetivos, pesquisar as fórmulas de área e volume dos sólidos geométricos e deduzi-las para apresentar essa dedução da fórmula para os demais colegas e professora.

Para essa atividade, orientou-se os alunos a realizarem demonstrações sobre as fórmulas utilizadas para o cálculo de área e volume dos sólidos geométricos estudados pelos grupos. Eles deduziram as fórmulas utilizadas de geometria espacial com base nas fórmulas de geometria plana, facilitando a compreensão das mesmas. Também, trabalhou-se com materiais concretos, tais como: massa modelar, sólidos geométricos, régua, folhas coloridas, além de informações e recursos encontrados em *sites* de pesquisa, como vídeos explicativos. Por ser uma proposta voltada a pesquisa em sala de aula, cada turma realizou as deduções conforme o conhecimento adquirido durante os encontros ou anterior a eles.

Na sequência, o décimo primeiro encontro, teve como principal objetivo a resolução e elaboração de situações - problema envolvendo os conhecimentos de geometria plana e espacial. O Quadro 8, ilustra os problemas matemáticos propostos para esse encontro.

**Quadro 8: Problemas matemáticos**

- 1- Calcule a quantidade de vidro para construir um aquário em formato de um cubo, com aresta de 10 cm.
- 2- Calcule da quantidade de madeira para a construção de uma caixa cúbica de 10 cm de



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

aresta, sem tampa.

- 3- Quantas viagens são necessárias para transportar 27 aquários referentes a questão número 1, onde o volume máximo da carga é  $6500 \text{ cm}^3$ .
- 4- Elabore uma questão sobre o sólido geométrico estudado pelo grupo.



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

Fonte: Das autoras, 2019

Durante o encontro foram resolvidos os problemas matemáticos propostos e posteriormente cada grupo elaborou uma situação- problema a partir do sólido geométrico, tema de sua pesquisa. Posterior a elaboração, foi proposto que outro grupo os resolvesse.

Finalizando, o décimo segundo encontro teve a entrega e apresentação do relatório final da pesquisa, e Cada grupo teve liberdade para elaborar sua explanação utilizando-se de slides ou não (as apresentações foram gravadas). Todos os grupos realizaram as apresentações de forma coerente e mais seguros em relação a apresentação do projeto de pesquisa (sétimo encontro).

Para avaliar a prática da intervenção pedagógica desenvolvida, sob o olhar dos alunos, ao final do décimo segundo encontro, utilizou-se uma entrevista, cujas questões estão ilustradas no Quadro 9.

Quadro 9: Entrevista

- |   |
|---|
| 1) Qual sua opinião sobre as aulas que abordou a geometria associada a pesquisa em sala de aula?                                |
| 2) A pesquisa em sala de aula como metodologia de ensino trouxe que tipo de experiência para você? Auxiliou em sua autonomia?   |
| 3) Você considera as aulas ministradas como aulas diferenciadas em que auxiliaram ou não em seu conhecimento?                   |
| 4) Para você, a realização de um projeto de pesquisa nas aulas de matemática é algo válido ou não? O que você considera válido? |
| 5) A partir dessas aulas, você considera ter acrescentado conhecimento de geometria em sua vida?                                |

Fonte: Das autoras, 2019

### **Resultados obtidos**





**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

Os resultados obtidos com a realização da intervenção pedagógica mostram que o ensino através da metodologia de pesquisa em sala de aula, auxiliam na compreensão de conceitos da geometria plana e espacial. Os alunos envolveram-se na maior parte das atividades propostas, desde a produção científica até as aulas desenvolvidas com ênfase no conteúdo de geometria, auxiliaram na organização de cada encontro, demonstraram responsabilidade na busca por conhecimento e cooperação entre os colegas. Tiveram que produzir, construir, apresentar, demonstrar para obterem conhecimentos mais aprofundados sobre geometria.

Com relação à produção científica, projeto e relatório de pesquisa desenvolvido pelos alunos, pode-se dizer que contribuiu para o desenvolvimento dos alunos quanto a sua autonomia, buscando apropriar-se dos ensinamentos proporcionados a cada encontro. Os encontros foram realizados em ambientes diferentes, em grupos, sem cobranças de anotações no caderno e realização de listas de exercícios, tiveram muitas vezes que resolver conflitos internos do grupo, buscar soluções para as atividades propostas, essa diversidade de situações motivaram e incentivaram os alunos na realização das etapas do projeto.

### **Referências**

DANA, Marcia E. Geometria- um enriquecimento para a escola elementar. In: LINDQUIST, Mary M.; SHULTE, Alberto P. (Orgs.). **Aprendendo e ensinando geometria**. São Paulo: Atual, 1994. p. 141.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 9. ed. Campinas, SP: Autores associados, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa ambiente de formação de professores de ciências**. 2. ed. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2011.

MORAES, Roque de; LIMA, Valderez Marina do Rosário. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos (Orgs.). 3. ed. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 2012.



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

RAMOS, M. G. Educar pela pesquisa é educar para argumentação. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Org). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.