



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE FÍSICA E MATEMÁTICA**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA**

**ALANDELON MONTENEGRO DA SILVA**

**DISTÂNCIA ENTRE PONTO E RETA UTILIZANDO O PROCESSO FORMATIVO**  
**LESSON STUDY: UMA EXPERIÊNCIA NO CONTEXTO DO PROGRAMA DE**  
**RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA**

**CUITÉ - PB**

**2024**

**ALANDELON MONTENEGRO DA SILVA**

**DISTÂNCIA ENTRE PONTO E RETA UTILIZANDO O PROCESSO FORMATIVO  
LESSON STUDY: UMA EXPERIÊNCIA NO CONTEXTO DO PROGRAMA DE  
RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Matemática do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

Área de Concentração: Educação Matemática

Orientador: Prof. Dra. Aluska Dias Ramos de Macedo Silva

**CUITÉ - PB**

**2024**

S586d Silva, Alandelon Montenegro da.

Distância entre ponto e reta utilizando o processo formativo *Lesson Study*: uma experiência no contexto do programa de residência pedagógica. / Alandelon Montenegro da Silva. - Cuité, 2024.  
29 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2024.

"Orientação: Profa. Dra. Aluska Dias Ramos De Macedo Silva".

Referências.

1. Geometria. 2. Ensino exploratório. 3. *Lesson Study*. 4. Matemática. 5. Ensino de Geometria. 6. Centro de Educação e Saúde. I. Silva, Aluska Dias Ramos De Macedo. II. Título.

CDU 514(043)

**ALANDELON MONTENEGRO DA SILVA**

**DISTÂNCIA ENTRE PONTO E RETA UTILIZANDO O PROCESSO FORMATIVO  
LESSON STUDY: UMA EXPERIÊNCIA NO CONTEXTO DO PROGRAMA DE  
RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Matemática do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do grau de licenciado em Matemática.

Trabalho aprovado em: / /2024.

**BANCA EXAMINADORA**

*Aluska Dias Ramos de Macedo Silva*

Aluska Dias Ramos de Macedo Silva (Orientadora - UFCG/CES)

*Glageane da Silva Souza*

Glageane da Silva Souza (Examinadora - UFCG/CES)

Documento assinado digitalmente

**gov.br**

LEONARDO LIRA DE BRITO

Data: 20/05/2024 11:13:27-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Leonardo Lira de Brito (Examinador - UFCG/CES)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de expressar minha profunda gratidão a Deus por Sua orientação constante ao longo desta jornada e por me conceder a força necessária para superar todos os obstáculos que surgiram no meu caminho.

Segundamente, quero estender meus sinceros agradecimentos ao meu pai, José Alberto, à minha mãe, Jailma, e à minha irmã, Hellen Bianca, por sempre acreditarem no meu potencial e por nunca duvidarem da minha capacidade.

Também gostaria de expressar minha gratidão a todas as pessoas que foram como luzes iluminando meu caminho durante toda a minha trajetória acadêmica.

É com imensa gratidão que reconheço o apoio e orientação da minha orientadora, Aluska Dias Ramos de Macedo Silva, por ter aceitado me guiar neste trabalho.

Por fim, quero agradecer a todos os professores do meu curso por me proporcionarem desafios que foram fundamentais para o meu crescimento e aprendizado ao longo desta jornada acadêmica.

## RESUMO

SILVA, Alandelon Montenegro da. Distância entre ponto e reta utilizando o processo formativo lesson study: uma experiência no contexto do programa de residência pedagógica. 2024. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2024.

Este trabalho descreve uma experiência vivenciada no Programa Residência Pedagógica em processo de Lesson Study (LS). O LS é um processo formativo de desenvolvimento profissional que envolve três etapas: o planejamento, a execução e a reflexão sobre aulas. Nosso objetivo é analisar as possíveis contribuições para aprendizagem dos alunos a partir de uma abordagem exploratória no ensino de distância entre um ponto e uma reta em processo de Lesson Study. Este trabalho segue uma abordagem qualitativa descritiva. A experiência aqui descrita foi aplicada em uma turma de 3ª Série do Ensino Médio em uma escola pública integral localizada na região do Curimataú, na Paraíba. Os resultados obtidos mostraram que o plano de aula foi bem-sucedido e alcançamos os objetivos propostos. A aula se mostrou eficaz e produtiva, tanto que os alunos conseguiram fazer o exercício proposto utilizando a fórmula para calcular a distância de um ponto a uma reta. Podemos concluir que a abordagem exploratória foi satisfatória ao possibilitar os estudantes desenvolverem habilidades de resolução de problemas, promovendo a aprendizagem. O Lesson Study proporcionou a colaboração entre os residentes e impulsionou o ganho de maturidade na prática profissional. Além disso, trabalhar com Lesson Study, mostrou-se bastante enriquecedor, levando os futuros professores a refletirem e aprimorarem o processo de ensino e de aprendizagem ao mesmo tempo que se desenvolvem profissionalmente.

**Palavras-chave:** Ensino Exploratório, Lesson Study, Matemática, Ensino de Geometria.

## ABSTRACT

SILVA, Alandelon Montenegro da. Distance between point and line using the lesson study training process: an experience in the context of the pedagogical residency program. 2024. 19 f. Final Course Work (TCC) - Center for Education and Health, Federal University of Campina Grande, Cuité, 2024.

This work describes an experience in the Pedagogical Residency Program in the Lesson Study (LS) process. LS is a formative process of professional development that involves three stages: planning, execution and reflection on classes. Our objective is to analyze contributions to student learning based on an exploratory approach to teaching distance between a point and a straight line in the Lesson Study process. This work follows a qualitative descriptive approach. The experience described here was applied to a 3rd grade high school class in a comprehensive public school located in the Curimataú region, in Paraíba. The results obtained showed that the lesson plan was successful and we achieved the proposed objectives. The class proved to be effective and productive, so much so that the students were able to carry out the proposed exercise using the formula to calculate the distance from a point to a straight line. We can conclude that the exploratory approach was satisfactory in enabling students to develop problem-solving skills, promoting learning. The Lesson Study provided collaboration between residents and boosted maturity in professional practice. Furthermore, working with Lesson Study proved to be quite enriching, leading future teachers to reflect and improve the teaching and learning process.

**Keywords:** Exploratory Teaching, Lesson Study, Mathematics, Geometry teaching.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
PERCURSO TEÓRICO.....	11
O processo formativo Lesson Study.....	11
A matemática através de uma abordagem exploratória.....	12
Distância de um ponto a uma reta e o teorema de Pitágoras.....	13
Distância de um ponto a uma reta.....	13
Teorema de Pitágoras.....	14
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICA.....	15
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	16
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Projeção ortogonal.....	13
FIGURA 2- Fórmula para calcular a distância entre o ponto “P” e uma reta “r”.....	14
FIGURA 3- Parte inicial do plano de aula.....	17
FIGURA 4- Tarefa matemática utilizada no plano de aula.....	17
FIGURA 5- Parte inicial da aula.....	19
FIGURA 6- Parte 2 da execução da aula.....	19
FIGURA 7- Parte 3 da aula.....	20
FIGURA 8- Aluno mostrando como solucionou o problema no quadro.....	20
FIGURA 9- Representação de como o aluno desenvolveu sua solução no quadro.....	21
FIGURA 10- Solução do aluno para o problema proposto.....	21
FIGURA 11- Antecipação de resposta dos alunos.....	22
FIGURA 12- Questionamentos iniciais da segunda aula.....	22
FIGURA 13- Formalização do conteúdo e resolução do problema 1, utilizando a fórmula...	23
FIGURA 14- Exercício proposto.....	24
FIGURA 15- Resolução do aluno.....	25
FIGURA 16- Formalização do exercício e encerramento da aula.....	25

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LS	Lesson Study.....	10
FP	Futuros Professores.....	10
PRP	Programa Residência Pedagógica.....	10
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.....	10
MEC	Ministério da Educação e Cultura.....	10
ECI	Escola Cidadã Integral.....	16

## INTRODUÇÃO

A educação matemática é uma área em que engloba a matemática e a educação com suas especificações. Segundo Bicudo (2005, p.01), “essas especificidades se revelam nas atividades práticas pautadas nessas ciências, como aquelas de ensino ou de aplicação do conhecimento, bem como no que concerne ao próprio processo de produção de conhecimento”. O processo de ensino, em especial, de geometria plana, requer o uso de metodologias que busquem melhorar a compreensão dos alunos. Sendo assim, a utilização de uma abordagem exploratória dentro do processo formativo Lesson Study (LS) é considerada uma alternativa com resultados significativos.

Trabalhar no contexto do Lesson Study se torna interessante, pois de acordo com Macedo, Pina Neves e Silva (2023, p.400) é um “processo de desenvolvimento profissional por meio da construção de práticas reflexivas e colaborativas entre professores e futuros professores (FP), em contextos de formação inicial e continuada”. Ou seja, pode ser aplicado em estágios e em programas como Residência Pedagógica, visando o aprimoramento da prática docente dos FP. Segundo (Souza et al., 2018, p.116):

Além de aulas construídas colaborativamente, o Lesson Study pode fornecer produtos de diferentes ordens e naturezas: teorias de ensino, descrição de modelos de abordagem, teorias de currículo, alargamento do pensamento matemático, comunicação matemática, desenvolvimento de atividade científica, produção de vídeos, guias para ensino de conteúdos matemáticos etc.

O presente artigo foi realizado no contexto do Programa de Residência Pedagógica (PRP), que é uma ação voltada para a formação de professores, vinculada à CAPES e de acordo com o MEC (2018), “o programa é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores. Com o objetivo de aperfeiçoar a formação prática nos cursos de licenciatura, promove a imersão do licenciando na escola de educação básica”.

Nas aulas tradicionais, o professor trabalha como um instrutor, transmitindo o conhecimento e o aluno se torna apenas um receptor de conteúdo. Conforme Vidal (2002, p. 47), “o aluno do ensino tradicional tem um papel passivo com poucas responsabilidades”. Já o ensino exploratório pode ser de grande valia na educação, como afirma Canavarro (2011, p.11):

O ensino exploratório da Matemática defende que os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir

a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão colectiva. Os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática.

No entanto, utilizar o ensino exploratório não é uma tarefa fácil, pois de acordo com Martins et al. (2021), o professor tem que propor uma tarefa e explicá-la de uma forma que não haja dúvidas aos alunos. Depois os estudantes começam a resolver a tarefa individualmente ou em grupos, e cabe ao professor estar atento acompanhando e incentivando os mesmos a criarem estratégias de resolução.

Nesse contexto do PRP, esta pesquisa tem como objetivo principal analisar contribuições para aprendizagem dos alunos a partir de uma abordagem exploratória no ensino de distância entre um ponto e uma reta em processo de Lesson Study.

## **PERCURSO TEÓRICO**

Nessa sessão vamos aprofundar teoricamente nossa compreensão acerca do LS, da abordagem exploratória, distância entre ponto e reta e para finalizar a sessão falaremos sobre o teorema de Pitágoras.

### **O processo formativo Lesson Study**

Lesson Study é um método de aprimoramento profissional para professores do ensino básico, originado no Japão no final do século XIX e aprimorado ao longo do século XX. Desde o final do século XX, este método tem chamado a atenção de educadores em todo o mundo como uma abordagem para organizar atividades educacionais visando melhorar o ensino de temáticas do currículo e promover a aprendizagem dos alunos no ensino básico, segundo Macedo et al. (2023). Ele é caracterizado por três etapas de acordo com Souza et al. (2018) essas etapas são denominadas como: planejamento da aula, execução da aula e reflexão pós aula, todas elas com o objetivo de contribuir no processo de aprendizagem dos alunos e promover o desenvolvimento profissional dos professores.

Fase de planejamento da aula: o grupo de professores se reúne para fazer a construção do plano de aula e pensa qual será a melhor tarefa para se aplicar à turma, buscando a construção do conhecimento através do ensino exploratório. Nessa fase de planejamento, os professores conseguem antecipar as possíveis dificuldades e estratégias dos alunos referentes

à tarefa que vai ser proposta, o que afirma Baptista et al. (2012). Fase de execução da aula: Nessa etapa o professor irá aplicar o plano de aula na turma e os demais professores irão observar a aula, sem intervir nas ações do professor ministrante. Os observadores irão anotar possíveis sugestões para serem comentadas na etapa posterior, no intuito de aperfeiçoar a aula. Sugestões como melhorar a tarefa, ver se o tempo planejado foi suficiente para cada etapa designada no plano e debater se os objetivos foram alcançados.

Na terceira etapa, ocorre a reflexão da aula que foi aplicada. Assim o grupo de professores observadores e o professor que ministrou a aula se reúnem e discutem o que ocorreu na aula. Conforme Carvalho (2020, p.03), “o grupo de professores que elaborou o plano de aula, reúne-se para discutir a aula observada, sua execução, a aprendizagem dos alunos e, em especial, o aperfeiçoamento do plano”.

O Lesson Study demanda tempo e empenho dos professores para a realização do seu ciclo. Apesar disso, Costa, (2023, p.09) afirma que o LS:

tem o potencial de estimular a reflexão por parte do professor em relação a sua prática profissional, bem como promove para o aluno, através de um planejamento mais pensado na aprendizagem, uma melhor construção e consolidação de conhecimentos.

Esse processo formativo utiliza metodologias de ensino, como a resolução de problemas, que motiva os alunos e os fazem refletir e se debruçar sobre o problema abordado na aula (SOARES et al., 2001).

Nessa perspectiva, o Lesson Study instiga o aluno para que não seja um telespectador na sala de aula e sim participe de forma ativa. Assim, este processo formativo permite que o professor proponha atividades em que o aluno possa desenvolver autonomia, levando-os a refletir sobre o conteúdo estudado e a construir conhecimento por si mesmos (MACEDO et al., 2023).

### **A matemática através de uma abordagem exploratória**

Implementar uma estratégia de exploração durante as aulas de Matemática representa um obstáculo para vários educadores. É fundamental entender a estrutura de uma aula com essa característica e identificar os elementos importantes para sua realização efetiva, que inclui a seleção criteriosa de atividades que facilitem a criação de um espaço propício para debate e estudo em classe (MARTINS et al., 2021). Com essa abordagem os estudantes têm a oportunidade de observar e aprender métodos matemáticos de maneira significativa, ao

mesmo tempo em que aprimoram habilidades matemáticas, incluindo solução de problemas, pensamento matemático e a habilidade de comunicação na matemática (CANAVARRO, 2011).

Na educação contemporânea, certos educadores, possivelmente devido à ausência de direcionamento e/ou saber, atuam apenas como distribuidores de saberes, enquanto a grande parte dos discentes assume o papel de simples destinatários, encarando o aprendizado meramente como a replicação de algoritmos, Guimarães e Maciel (2016). Em contrapartida, o ensino dos conteúdos matemáticos, através de uma abordagem exploratória, possibilita aos alunos uma maior participação na construção do seu conhecimento.

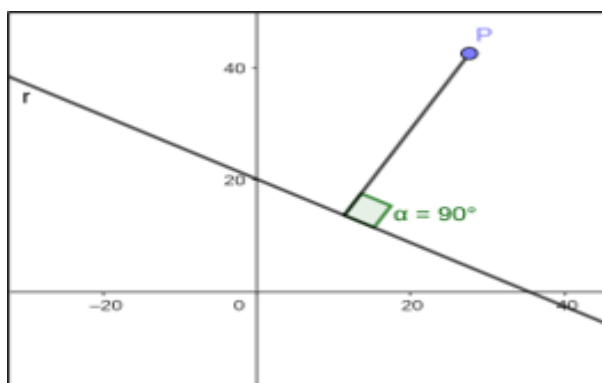
### **Distância entre ponto e reta e o teorema de Pitágoras**

O Teorema de Pitágoras desempenha um papel fundamental quando se trata do conceito de distância entre um ponto e uma reta, principalmente dentro do contexto geométrico no plano cartesiano. Ele oferece uma base teórica sólida que é essencial para a compreensão e resolução de problemas relacionados a essa distância específica.

#### *Distância entre ponto e reta*

A distância de um ponto a uma reta é um conceito fundamental na geometria analítica, utilizado para determinar a menor distância entre um ponto e uma reta no plano cartesiano. Conforme Souza e Garcia,(2016, p.69), “distância de um ponto P e uma reta r corresponde à distância entre esse ponto e sua projeção ortogonal em r”.

**Figura 1.** Projeção ortogonal



**Fonte:** autoria própria.

Para introduzir esse conteúdo através de uma abordagem exploratória, o professor propõe um problema para sala de aula, lendo-o para turma e a partir daí os alunos terão que desenvolver estratégias para resolvê-lo utilizando seus conhecimentos prévios. Segundo (ROMANATTO, 2012, p.303):

Assim, entendemos que na resolução de problemas, os estudantes vão exercitar as suas mais diversas capacidades intelectuais como também mobilizar estratégias das mais diversas naturezas para encontrar a resposta, tais como: criatividade, intuição, imaginação, iniciativa, autonomia, liberdade, estabelecimento de conexões, experimentação, tentativa e erro, utilização de problemas conhecidos, interpretação dos resultados etc.

Para a obtenção do problema, softwares como o Geogebra podem desempenhar um papel significativo na elaboração e visualização de construções geométricas. O que afirma LOVIS e FRANCO (2013, p.154):

O GeoGebra possui ferramentas excelentes que possibilitam fazer construções geométricas, mostrar resultados da Geometria, mas isso não é suficiente se o professor não souber como são feitas as construções e quais são os resultados da Geometria que devem ser utilizados para isso.

Segundo Melo (2023, p. 21), o Teorema 3.2 afirma que “( Dados um ponto  $P(x_P, y_P)$  e uma reta  $r: Ax + By + C = 0$ , ambos pertencentes ao Plano Cartesiano  $OXY$ , a distância entre eles, denotada por  $d(P, r)$ ”, é Possível calcular a distância entre esse ponto e a reta, através da fórmula apresentada na figura 2.

**Figura 2.** Fórmula para calcular a distância entre o ponto “P” e uma reta “r”

$$d(P, r) = \frac{|Ax_P + By_P + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

**Fonte:** Melo (2023).

É relevante ressaltar que a compreensão dessas distintas maneiras de demonstrar a fórmula para calcular a distância entre um ponto e uma reta no plano cartesiano capacita o professor de matemática a analisar e selecionar aquela que mais se ajusta à situação de aprendizado de seus alunos (MELO, 2023).

*Teorema de Pitágoras*

O Teorema de Pitágoras é considerado um dos teoremas mais elegantes e significativos da Matemática, destacando-se por sua importância e beleza, e ocupando um lugar distinto na trajetória do desenvolvimento do conhecimento matemático. De acordo com Wagner (2010, p.12), “o Teorema de Pitágoras afirma que a área do quadrado construído sobre a hipotenusa de um triângulo retângulo é igual à soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos”. Ou seja, segundo Ferreira (2015), dado um triângulo retângulo como a medida de 2 lados definidos é possível encontrar a medida do terceiro lado.

De acordo com Ferreira (2015), esse teorema vai além do âmbito do triângulo retângulo. Segundo o autor, os estudos da época já reconheciam os números inteiros e as frações, e foi por meio das aplicações desse teorema que se deu início ao estudo dos números irracionais.

Esse teorema não restringe apenas ao triângulo retângulo, o que afirma Ferreira (2015, p.16), “o teorema não se restringiu somente ao triângulo retângulo, de acordo com estudos da época, eram conhecidos os números inteiros e as frações, sendo através das aplicações do Teorema iniciado o estudo dos números irracionais”.

Tendo em vista o que foi abordado, esse teorema é importante não apenas por sua utilidade prática, mas também por seu papel fundamental na estruturação do pensamento matemático e no desenvolvimento de outras áreas do conhecimento.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Este estudo propõe uma metodologia de natureza qualitativa. Uma das suas táticas mais destacadas consiste na participação observadora, oportunizando ao pesquisador a análise metódica de tudo aquilo que escuta e percebe, efetuando o registro desses dados de maneira escrita, Oliveira (2023). Conforme Martins (2004, p. 292), “A variedade de material obtido qualitativamente exige do pesquisador uma capacidade integrativa e analítica que, por sua vez, depende do desenvolvimento de uma capacidade criadora e intuitiva”.

Esta experiência foi conduzida dentro do âmbito do Programa de Residência Pedagógica (PRP), no subprojeto de Matemática da Universidade Federal de Campina Grande - campus Cuité, utilizando o processo formativo Lesson Study. As atividades do PRP eram realizadas em grupos, compostos em média por 3 a 6 residentes, sendo cada grupo acompanhado por uma professora da educação básica chamada de preceptora. As atividades do PRP eram realizadas ao longo da semana com o planejamento das aulas elaborado em cada equipe. Posteriormente, esses planos eram discutidos em uma reunião semanal com duração



de 2 a 3 horas, que contava com a participação da docente orientadora do PRP, das preceptoras e de todos os outros participantes do programa. O objetivo dessa reunião era identificar e fornecer possíveis melhorias nos planos de aula, antes da aula ser aplicada, considerando as características e necessidades específicas de cada turma.

O grupo aqui estudado era composto por 5 integrantes (Z1, Z2, Z3, Z4, Z5), os quais seguiram as etapas do processo formativo Lesson Study. Na fase de planejamento, os integrantes estabeleciam uma sala virtual por meio do Google Meet, onde discutiam e elaboravam os planos de aula utilizando o Google Docs, permitindo que todos colaborassem simultaneamente no documento. Posteriormente, com a finalização do plano e o recebimento de feedback de todos os participantes do PRP, o plano estaria pronto para ser aplicado. Colaborativamente os membros da equipe decidiam quem iria ministrar a aula, enquanto os demais membros do grupo ficavam na parte da observação da aula. Depois da conclusão da aula, uma reflexão era realizada entre a preceptora e os membros do grupo, com o intuito de avaliar se os objetivos do plano foram alcançados e identificar possíveis melhorias para uma reaplicação do plano no futuro. Também acontecia uma reflexão na reunião semanal, entretanto não era possível fazer de todas as aulas devido à quantidade de grupos e a duração da reunião para toda demanda.

A experiência a ser descrita ocorreu em uma turma do terceiro ano do ensino médio, em uma escola integral, situada na cidade de Cuité-PB. Os cinco residentes estavam presentes na sala de aula, acompanhados pela preceptora que era professora da turma.

A seguir, investigaremos de maneira mais aprofundada o que se desenrolou em cada fase do processo formativo, bem como sua significância.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados desta investigação são expostos em três pontos distintos: planejamento, execução da aula e reflexão pós-aula. Ao analisarmos esses pontos, ressaltamos a participação ativa dos residentes durante o processo de Lesson Study no Programa Residência Pedagógica (PRP).

### **Planejamento**

Inicialmente a preceptora designou um conteúdo que já estava no planejamento para a disciplina de matemática. Informou aos 5 residentes (Z1, Z2, Z3, Z4, Z5), que o conteúdo a ser ministrado seria “distância entre o ponto e uma reta”. Assim os residentes começaram a

estruturar o plano de aula, definindo os objetivos e pré-requisitos como podemos notar na figura 3.

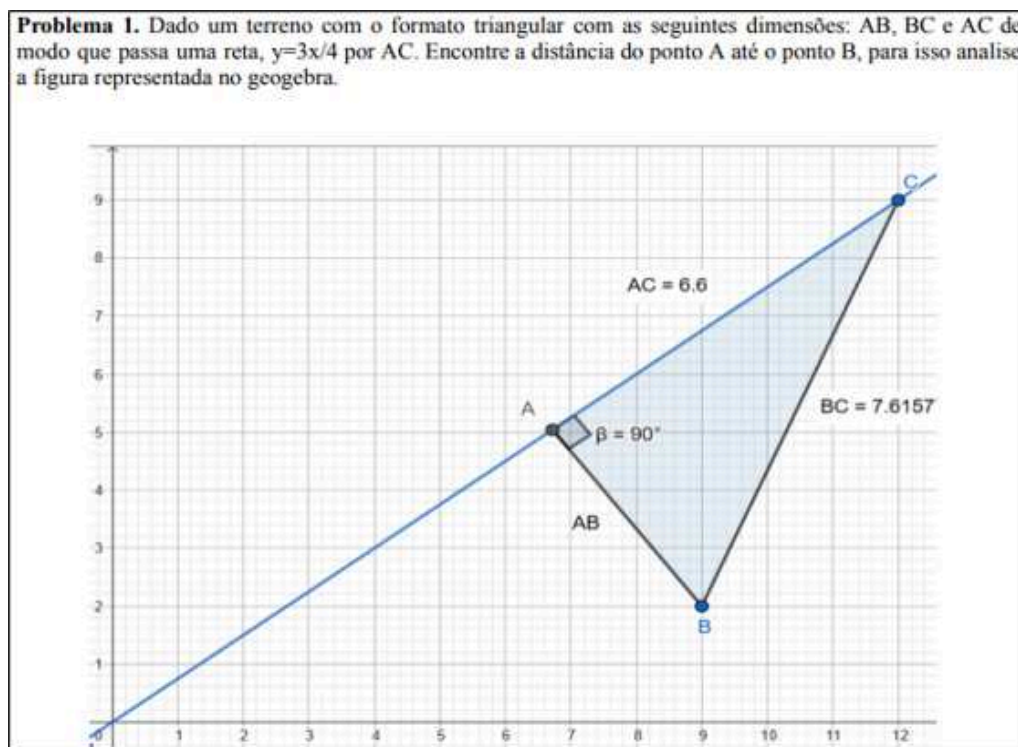
**Figura 3.** Parte inicial do plano de aula

Objetivos mais amplos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Introduzir distância de um ponto a reta.</li> <li>● Mostrar utilizando a fórmula como calcular a distância de um ponto a reta.</li> </ul>
Pré requisitos de conhecimento matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Plano cartesiano.</li> <li>● Teorema de Pitágoras.</li> <li>● Relações métricas.</li> </ul>

**Fonte:** autoria dos residentes.

Depois disso, os residentes começaram a pesquisar tarefas exploratórias para introduzir esse conteúdo e depararam-se com algumas dificuldades, dentre elas encontrar tarefas envolvendo a abordagem exploratória do conteúdo. Diante disso surgiu a ideia de formular uma tarefa, como podemos observar na figura 4, foi construído um triângulo retângulo com as dimensões AB, BC e AC, acompanhado de uma reta representada pela equação  $y = 3x/4$ , a qual atravessa o segmento AC. Todo esse procedimento foi realizado por meio da utilização da ferramenta GeoGebra.

**Figura 4.** Tarefa matemática utilizada no plano de aula



**Fonte:** autoria do grupo.

Como os alunos ainda não tinham o conhecimento de distância entre o ponto e uma reta eles poderiam resolver fazendo uso de seus conhecimentos prévios como o teorema de Pitágoras.

Após a criação da tarefa, os participantes elaboraram um plano destinado a duas aulas de 50 minutos. Este foi apresentado, discutido e aprovado durante a reunião semanal geral, assim apto para ser aplicado. A equipe em consenso designou Z1 para ministrar a primeira aula e Z2 para ministrar a segunda aula. Os demais participantes e a preceptora ficaram responsáveis por observar as duas aulas.

Para fazer a ligação do problema com o conteúdo, foi pensado o seguinte questionamento: se a gente tivesse apenas a medida de um dos lados do triângulo retângulo no problema dado, como a gente poderia resolver? Ou seja, não poderíamos utilizar a fórmula do teorema de Pitágoras. Assim, como a distância de A até B era a menor distância da reta “r” ao ponto B, podemos calcular utilizando a fórmula de distância entre o ponto e uma reta apresentada na figura 2.

As discussões durante o planejamento da aula levaram os residentes a desenvolver habilidades como a elaboração de tarefas, buscando antecipar possíveis estratégias e dificuldades dos alunos, assim como os questionamentos para conduzir as discussões

coletivas contribuindo com o raciocínio matemático dos alunos. Um ponto crucial no planejamento foi a discussão de como organizar a tarefa, considerando as dificuldades potenciais dos alunos. Com isso, esse trabalho conjunto demonstra um desenvolvimento da prática profissional dos futuros professores, compreendendo mais sobre o processo de ensino e de aprendizagem.

### **Execução da aula:**

A primeira aula foi ministrada por Z1, ele conduziu a aula de acordo com o planejado. No início, Z1 seguiu o programado no plano de aula como mostra na figura 5.

**Figura 5.** Parte inicial da aula

10 Minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aguardar os alunos chegarem e se organizarem na sala.</li> <li>● Apresentar os residentes à turma;</li> <li>● Pedir que utilizem o celular só quando o professor orientar.</li> </ul>
------------	--

**Fonte:** autoria dos residentes.

Posteriormente Z1 entregou a tarefa e explicou-a como os alunos poderiam fazer, em seguida fez questionamentos mostrados na figura 6.

**Figura 6.** Parte 2 da execução da aula

20 Minutos	<p><b>Ações do professor (Falas e questionamentos):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Vocês, primeiramente, têm que compreender o problema, o que ela está pedindo, leiam com calma.</b></li> <li><b>2. Com a medida dos lados vocês conseguem calcular utilizando algum teorema já visto em anos anteriores, vocês lembram desse teorema?</b></li> <li><b>3. Analisem a imagem e procurem aplicar esses valores em uma fórmula já vista.</b></li> <li><b>4. Vocês sabem quais são os lados desse triângulo retângulo?</b></li> </ol>
------------	--

**Fonte:** autoria dos residentes

Nos 20 minutos finais da primeira aula Z1, perguntou aos alunos se eles tinham conseguido resolver o problema. Como podemos observar na figura 7.

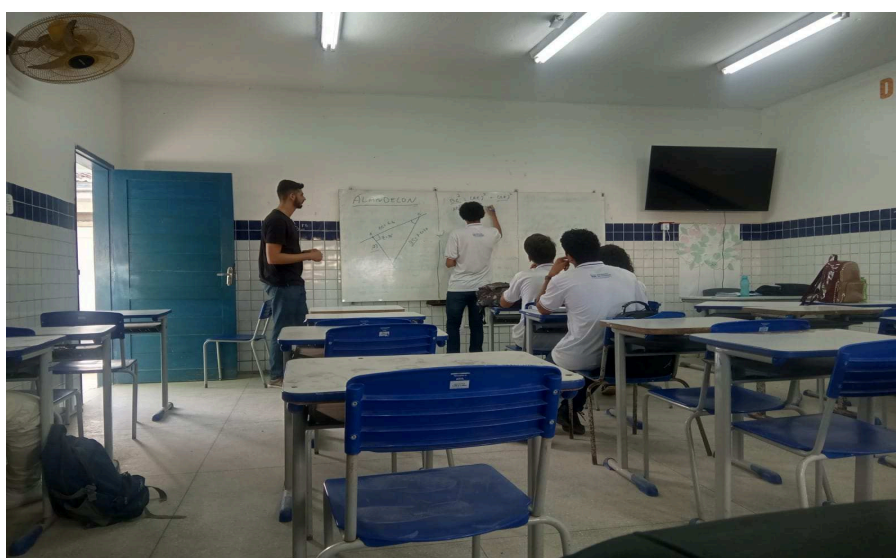
**Figura 7.** Parte 3 da aula

20 Minutos	<p style="text-align: center;"><b>Discussão do problema:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E aí, conseguiram resolver o problema?(1) Se sim, pedir para ir fazer no quadro ou ir dizendo como fez.</li> <li>• Alguém quer vir fazer no quadro?(2)</li> <li>• Caso o aluno não queira resolver no quadro e o professor perceba que seria interessante levantar o debate em relação ao que foi exposto pelo aluno, o professor pode gentilmente pedir o caderno do aluno e procurar sempre o incluir, questionando-o: Como você pensou neste passo? e neste? Foi assim que você pensou? Como se deu?</li> <li>• <b>Primeiro momento:</b> resolução do problema 1 em conjunto com a turma utilizando o teorema de Pitágoras.</li> </ul>
------------	---

**Fonte:** autoria dos residentes.

Na discussão do problema 1, Z1 indagou se algum aluno queria expor no quadro a maneira pela qual chegou à solução final, e um aluno se ofereceu para fazê-lo, conforme ilustrado na figura 8.

**Figura 8.** Aluno mostrando como solucionou o problema no quadro



**Fonte:** autoria dos residentes

**Figura 9.** Representação de como o aluno desenvolveu sua solução no quadro

$$\begin{aligned}
 (BC)^2 &= (AC)^2 + (AB)^2 \\
 (7,6257)^2 &= (6,6)^2 + (AB)^2 \\
 (7,6257)^2 - (6,6)^2 &= (AB)^2 \\
 57,99 - 43,56 &= (AB)^2 \\
 14,43 &= (AB)^2 \\
 \sqrt{14,43} &= AB \\
 AB &\approx 3,79
 \end{aligned}$$

**Fonte:** autoria dos residentes.

Outro aluno chegou ao resultado correto também utilizando o teorema de Pitágoras. Na figura 10 podemos observar como outro aluno chegou à resposta.

**Figura 10.** Solução do aluno para o problema proposto

$$\begin{aligned}
 BC^2 &= (AC)^2 + (AB)^2 \\
 7,6257^2 &= 6,6^2 + AB^2 \\
 57,997 &= 43,56 + AB^2 \\
 -AB^2 &= 43,56 - 57,997 \\
 AB^2 &= 14,437 \\
 AB &= \sqrt{14,437} \\
 AB &= 3,799736633
 \end{aligned}$$

**Fonte:** autoria dos residentes.

Podemos observar que a solução do aluno estava prevista no plano de aula como mostra na figura 11

**Figura 11.** Antecipação de resposta dos alunos

**Em resposta (1):** Consegui utilizei o teorema de Pitágoras fiz:

$$(BC)^2 = (AC)^2 + (AB)^2$$

$$(7,6157)^2 = (6,6)^2 + (AB)^2$$

$$(57,998) = (43,56) + (AB)^2$$

$$(AB)^2 = (57,998) - (43,56)$$

$$(AB)^2 = 14,38$$

$$AB = \sqrt{14,38}$$

$$AB = 3,79$$

Posso ir ao quadro.

**Fonte:** autoria dos residentes.

Logo após o término da primeira aula, Z2 assumiu a liderança da turma, conforme combinado previamente entre os residentes. Ele conectou o problema fazendo uma discussão com o conteúdo sobre a distância de um ponto a uma reta seguindo o que estava estabelecido no plano de aula, como podemos ver na figura 12.

**Figura 12.** Questionamentos iniciais da segunda aula

- **Segundo momento:** se o problema não fornecesse a medida dos lados do triângulo, como a gente poderia calcular a distância de AB?(3)
- vamos analisar a figura.
- Podemos observar que temos mais informações.
- Como é chamado esse traço que está passando por AC?(4)
- Podemos identificar mais o que nesse gráfico? (5)

**Fonte:** autoria dos residentes.

Adiante, Z2 formalizou o conteúdo e explicou como resolver o problema 1 utilizando a fórmula para calcular a distância entre o ponto e uma reta.

**Figura 13.** Formalização do conteúdo e resolução do problema 1, utilizando a fórmula

### FORMALIZAÇÃO

- Como vocês podem ver na imagem, temos uma reta "f" e temos alguns pontos dados A,B,C. **Então vamos entender o que é uma reta e um ponto:**

**Definição de reta:** "Uma reta é um conjunto de pontos. Geometricamente, ela é representada como uma linha reta, isto é, que não faz curva alguma."

**Definição de ponto:** Os pontos são os objetos que melhor representam as localizações porque oferecem precisão.

Esta reta "f" que passa por AC é definida por a seguinte equação  $y = 3x/4$ .

Podemos também notar que o ponto B que não pertence à reta, tem coordenadas (9, 2), com estas informações que adquirimos através da figura, será mostrado outro caminho para encontrar a distância do ponto B até o ponto A.

**Com a seguinte fórmula:**

$$d = \frac{|ax_1 + by_1 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

**Com as informações que temos vamos substituir os valores na fórmula:**

Resolução através da fórmula da distância entre um ponto e uma reta.

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Dados do problema

$$-3x + 4y = 0$$

$$P(9, 2)$$

$$d = \frac{|-3 \cdot 9 + 4 \cdot 2 + 0|}{\sqrt{(-3)^2 + 4^2}}$$

$$d = \frac{19}{5} = 3,8$$

**Notem que na fórmula temos uma equação.**



Após essa formalização, foi proposto o exercício, apresentado na figura 14.

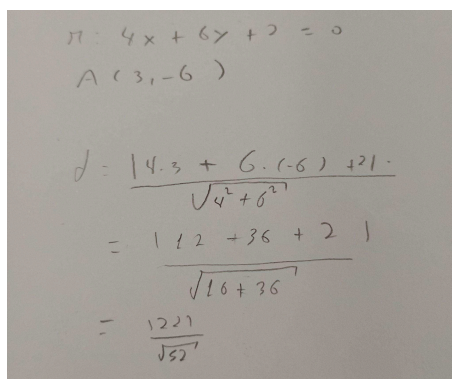
**Figura 14.** Exercício proposto

<b>15 Minutos</b>	<b>Exercício:</b> "Dado o ponto A(3, -6) e r: $4x + 6y + 2 = 0$ . Estabeleça a distância entre A e r utilizando a expressão dada anteriormente."
-------------------	--

**Fonte:** autoria dos residentes.

Embora os alunos tenham encontrado dificuldades em entender a fórmula para calcular a distância entre o ponto e uma reta, o residente elucidou o conceito o quanto necessário, permitindo que a turma começasse a resolver o exercício. O residente demonstrou habilidade e esclareceu dúvidas levantadas, como: professor não entendi o que é esse "X1" da fórmula, em seguida o professor explicou que este vai ser o ponto X das coordenadas dadas no exercício. Com as dúvidas sanadas os alunos chegaram as respostas usando a fórmula como previsto no plano de aula. Na figura a seguir podemos observar a resolução do exercício feita por um aluno.

**Figura 15.** Resolução do aluno



$$\begin{aligned}
 r: 4x + 6y + 2 &= 0 \\
 A(3, -6) & \\
 d &= \frac{|4 \cdot 3 + 6 \cdot (-6) + 2|}{\sqrt{4^2 + 6^2}} \\
 &= \frac{|12 + 36 + 2|}{\sqrt{16 + 36}} \\
 &= \frac{1221}{\sqrt{52}}
 \end{aligned}$$

**Fonte:** autoria dos residentes.

Para finalizar, Z2 resolveu o exercício junto à turma, como podemos notar na figura 16, e encerrou a aula.

**Figura 16.** Formalização do exercício e encerramento da aula

15 min	<p><b>Resolver o problema com a turma.</b></p> <p>Temos que:</p> <p><math>x: 3</math></p> <p><math>y: -6</math></p> <p><math>a: 4</math></p> <p><math>b: 6</math></p> <p><math>c: 2</math></p> $d = \frac{4 \cdot 3 + 6 \cdot (-6) + 2}{\sqrt{4^2 + 6^2}}$ $d = \frac{12 - 36 + 2}{\sqrt{16 + 36}}$ $d = \frac{-22}{\sqrt{52}}$ $d = \frac{22 \cdot \sqrt{52}}{-\sqrt{52} \cdot \sqrt{52}}$ $d = \frac{22 \cdot \sqrt{52}}{52}$ $d = \frac{11 \cdot \sqrt{52}}{26}$
--------	---

**Fonte:** autoria dos residentes.

Os residentes encarregados de ministrar as aulas demonstraram competência e confiança na execução das atividades. No entanto, ao lidar com turmas que apresentam dificuldades de aprendizagem, fica claro que a utilização de uma linguagem mais acessível resulta em um aprendizado mais satisfatório. Foi observado que os questionamentos mencionados no plano de aula foram cruciais para o progresso da aula, estimulando a participação colaborativa dos alunos. Além disso, foi observado que a interação entre os alunos desempenha um papel fundamental em seu processo de aprendizagem.

### Reflexão da aula

As aulas foram conduzidas de maneira dinâmica, com os futuros professores constantemente desafiando e incentivando os alunos a resolverem o problema apresentado. A turma continha menos de 30 alunos. Durante as sessões, eles demonstraram um nível notável de participação, colaborando de forma mútua, enquanto os residentes se mantiveram disponíveis para esclarecer dúvidas de maneira proativa. Houve algumas dificuldades na interpretação do problema, em que os alunos enfrentaram certa hesitação ao identificar as ferramentas apropriadas a serem empregadas. No entanto, Z1 levantou questionamentos pertinentes, como, por exemplo: "Vocês reconhecem que tipo de triângulo é este?" - Ao que responderam prontamente "triângulo retângulo". Também foram desafiados a recordar algum teorema aplicável a triângulos retângulos, o que demandou um pouco mais de tempo para que se lembrassem do teorema de Pitágoras, culminando, por fim, na obtenção do resultado desejado. Apesar de alguma resistência inicial na assimilação da fórmula, o professor, por

meio de uma recapitulação detalhada, assegurou que os alunos compreendessem o conhecimento abordado.

Portanto, os objetivos da aula foram cumpridos, a tarefa exploratória foi bem-sucedida, possibilitando aos estudantes desenvolverem seu raciocínio matemático.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É relevante ressaltar que trabalhar com o processo formativo do Lesson Study, é bastante enriquecedor, pois a participação dos residentes na construção do plano de aula com a implementação de uma tarefa exploratória possibilitou aos mesmos a desenvolver habilidades como criação de plano aula, elaboração de tarefas além de aprimorar o trabalho colaborativo que vai impactar diretamente em sua formação. Nesse estudo, concluímos que o uso de uma abordagem exploratória no ensino de distância entre o ponto e uma reta alcançou resultados positivos, proporcionando uma aprendizagem mútua e uma experiência diferente para os alunos e para os futuros professores.

Para elaborar a tarefa, os residentes empregaram o estudo, seus conhecimentos sobre o conteúdo e a criatividade. Eles se concentraram na aprendizagem dos alunos, mantendo a atenção nos objetivos da aula, considerando as estratégias e dificuldades que os alunos iriam enfrentar. Um aspecto significativo consistiu na utilização do software matemático GeoGebra para a formulação do problema pensando no desenvolvimento do pensamento matemático necessário para estar no enunciado. Além disso, os residentes discutiram possíveis maneiras pelas quais os alunos poderiam chegar ao resultado e elaboraram questionamentos para incentivá-los a buscar estratégias de resolução para o problema. Essa abordagem permitiu que os alunos relembassem conceitos aprendidos anteriormente e desenvolvessem habilidades de resolução de problemas.

Durante a condução das aulas, os residentes encarregados demonstraram estar devidamente preparados, antecipando as possíveis dificuldades e possíveis dúvidas dos alunos. Consequentemente, as aulas foram proveitosas, uma vez que os alunos demonstraram interesse ao longo das sessões.

A reflexão pós-aula possibilitou a comparação entre o planejamento realizado pelos residentes e o desempenho observado dos alunos. Este processo reflexivo foi fundamental para o aprimoramento do entendimento dos residentes acerca das estratégias adotadas pelos alunos e da condução de atividades exploratórias.

Conseqüentemente, observou-se que a adoção de uma abordagem exploratória no ensino da matemática promove uma maior participação dos alunos e fomenta o desenvolvimento do pensamento matemático. Conforme mencionado por Canavarro (2011), os estudantes têm a chance de testemunhar a relevância dos conhecimentos e métodos matemáticos enquanto aprimoram suas habilidades na resolução de problemas, no raciocínio lógico e na comunicação de conceitos matemáticos.

Assim a realização de atividades exploratórias demanda um preparo cuidadoso e atento, uma vez que o professor precisa estar pronto para liderar a aula e lidar com as dúvidas dos alunos, visto que trabalhando com problemas, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver estratégias de resolução de forma independente. Diante do exposto, a colaboração entre os residentes contribuiu significativamente para o aprimoramento de sua formação e possibilitando uma abordagem diferente no ensino de geometria plana especificamente no conteúdo de distância entre o ponto e uma reta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA, Mónica et al. O lesson study como estratégia de formação de professores a partir da prática profissional. Encontro de Investigação em Educação Matemática, p. 493-504, 2012.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani et al. Educação matemática. Moraes, 2005.

CANAVARRO, Ana Paula. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. Educação e Matemática, n. 115, p. 11-17, 2011.

CARVALHO, Mercedes. Trabalho com a Metodologia Lesson Study na Licenciatura em Matemática: possibilidade para a formação inicial. Boletim GEPEN, n. 77, 2020.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. Programa de Residência Pedagógica. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>. Acesso em 08 de abril de 2024.

DE SOUZA, Maria Alice Veiga Ferreira; WROBEL, Julia Schaetzle; BALDIN, Yuriko Yamamoto. Lesson Study como Meio para a Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática-Entrevista com Yuriko Yamamoto Baldin. Boletim Gepem, n. 73, p. 115-130, 2018.

FERREIRA, André da Silva. Teorema de Pitágoras e suas aplicações. 2015.

GUIMARÃES, Mozart Edson Lopes et al.. A importância do uso em sala de aula da teoria dos registros de representações semióticas para construção de conceitos de distância entre um ponto e uma reta e área de uma região triangular. Anais IX EPBEM... Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/26386>>. Acesso em: 09/03/2024 13:05.

LOVIS, Karla Aparecida; FRANCO, Valdeni Soliani. Reflexões sobre o uso do GeoGebra e o ensino de Geometria Euclidiana. Informática na educação: teoria & prática, v. 16, n. 1, 2013.

MACEDO, A. D. R.; NEVES, R. S. P.; SILVA, J.M. P. Desenvolvimento Profissional de uma professora de Matemática: oportunidades no contexto do Estágio Curricular Supervisionado e do Programa de Residência Pedagógica em processo de Lesson Study. Revista Paradigma, Vol. XLIV, Edición Temática Estudio de Clases: Contribuciones de la educación japonesa en diferentes países, mayo de 2023/398–424. DOI:<https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p398-424.id1425>

MARTINS, Heloisa Helena T. Metodologia qualitativa de pesquisa. Educação e pesquisa, v. 30, n. 02, p. 289-300, 2004.

MARTINS, Micaela; MATA-PEREIRA, Joana; PONTE, João Pedro da. Os Desafios da Abordagem Exploratória no Ensino da Matemática: aprendizagens de duas futuras professoras através do estudo de aula. Bolema: Boletim de Educação Matemática, v. 35, p. 343-364, 2021.

MELLO, Davyson Odilon de. Quatro maneiras diferentes de demonstrar a fórmula da distância entre ponto e reta no plano cartesiano *OXY*. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso.

MERICHELLI, Marco Aurélio Jarreta; CURI, Edda. Estudos de aula (“lesson study”) como metodologia de formação de professores. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 7, n. 4, p. 15-27, 2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. Capes dá início ao pagamento de bolsas da Residência Pedagógica. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/212-educacao-superior-1690610854/68871-capes-da-inicio-ao-pagamento-de-bolsas-da-residencia-pedagogica>. Acesso em 08 de abril de 2024.

OLIVEIRA, Natane Laurentino de et al. Do planejamento à execução: a resolução de problemas no ensino de princípio fundamental da contagem em um contexto de Lesson study. 2023.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 6, n. 1, p. 299-311, 2012.

SILVA, A. D. R. M. (2020). Contribuições da Jugyou Kenkyuu e da engenharia didática para a formação e o desenvolvimento profissional de professores de matemática no âmbito do estágio curricular supervisionado [Tese de doutorado, Universidade Federal de Pernambuco]. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40028>

SILVA, Micaelly Silva. Utilização da metodologia lesson study e resolução de problemas como abordagem metodológica no ensino de função afim. 2023.

SOARES, Maria Teresa Carneiro; PINTO, Neuza Bertoni. Metodologia da resolução de problemas. 24ª Reunião ANPEd, 2001.

SOUZA, Joamir Roberto de #Contato matemática, 3º ano / Joamir Roberto de Souza, Jaqueline da Silva Ribeiro Garcia. - 1. ed. - São Paulo : FTD, 2016. - (coleção #contato matemática).

VIDAL, Elisabete. Ensino a distância vs ensino tradicional. Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2002.

WAGNER, Eduardo. Teorema de Pitágoras e áreas. Programa de Iniciação Científica da, 2010.