

Utilização do processo de desenvolvimento profissional
Lesson Study no ensino da condição de alinhamento de
três pontos: uma experiência desenvolvida no Estágio
Curricular Supervisionado

Use of the Lesson Study of the professional development
process in teaching the three-point alignment condition: an
experience developed in the Supervised Curricular
Internship

Camila Buena Salustiano de Medeiros¹

Aluska Dias Ramos de Macedo²

Leonardo Lira de Brito³

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar como o Lesson Study pode contribuir para o ensino da condição de alinhamento de três pontos no contexto do Estágio Curricular Supervisionado. As regências foram realizadas em agosto de 2022 em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola na cidade de Cuité - PB. Para atingir o objetivo proposto, utilizamos a Lesson Study (LS) cujo ciclo contém três etapas: estudo e planejamento colaborativo; desenvolvimento das aulas na escola com observação de colegas; e reflexão conjunta sobre o que aconteceu durante as aulas ministradas. Utilizamos uma abordagem qualitativa nesta pesquisa e os resultados mostraram que a LS contribuiu para aprendizagem dos alunos e o desenvolvimento profissional dos estagiários.

PALAVRAS-CHAVE: Estágio Curricular Supervisionado. Lesson Study. Condição de alinhamento de três pontos.

¹ Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: camilabuena45@gmail.com . ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3392-4961> .

² Universidade Federal de Campina Grande. E-Mail: aluskadrmacedo@gmail.com . ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0398-1097> .

³ Universidade Estadual de Campinas. E-mail: leonardoliradebrito@gmail.com . ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1450-9855> .



ABSTRACT

This research aims to analyze how the Lesson Study can contribute to the teaching of the three-point alignment condition in the context of the Supervised Curricular Stage. The regencies were held in August 2022 in a third-year high school class at a school in Cuité – PB city. To achieve the proposed objective, we used the Lesson Study (LS) whose cycle contains three steps: study and collaborative planning; development of classes at school with peer observation; and joint reflection on what happened during the classes taught. We used a qualitative approach in this research and the results showed that SL contributed to student learning and the professional development of interns.

KEYWORDS: Supervised Curricular Stage. Lesson Study. Three-point alignment condition

Introdução

A motivação para essa pesquisa parte da vivência da primeira autora na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado III (ECS) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), na qual utilizamos o Lesson Study (LS) para o ensino de uma sequência didática sobre geometria analítica em uma turma de terceiro ano do ensino médio de uma escola estadual localizada na cidade de Cuité - PB. Neste artigo, iremos focar em uma aula sobre a condição do alinhamento de três pontos.

O ECS na percepção de muitos pesquisadores tais como: Silva (2020); Pina Neves e Fiorentini (2021); Pina Neves et al. (2022), dentre outros pesquisadores, é uma das disciplinas mais importantes da licenciatura em Matemática, e de fato, é a partir dessa disciplina que muitos alunos têm o primeiro contato com a escola, com a sala de aula, estudantes, de modo geral com toda comunidade escolar. Dessa forma, o ECS é primordial para a formação dos futuros professores de Matemática, e Ferreira et al. (2019, p. 3) fazem alusão, especialmente,

à fase de observações e à fase de regência são de fundamental importância, proporcionando momentos ricos de aprendizagem e de conhecimento das rotinas da Escola e da sala de aula, e de tudo que permeia esse contexto escolar. É um período de muito aproveitamento, que promove importantes reflexões sobre a prática docente, pois somente quando se está imerso no ambiente escolar se pode perceber os dilemas que envolvem esse tão complexo cenário.

Neste trabalho, o ECS foi vivenciado com processo de desenvolvimento profissional de ensino Lesson Study (LS), traduzida no Brasil para Pesquisa de Aula (BALDIN, 2009) ou Lesson Study Híbrido como é usado pelo Grupo de Sábado (GdS) (PINA NEVES; FIORENTINI, 2021), e em Portugal para Estudo de Aula (PONTE et al., 2016). Esse processo de desenvolvimento profissional surgiu no Japão, e vem sendo difundido em diversos países como em nosso país. Nesse sentido, 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.

Sendo assim, essa pesquisa tem como objetivo analisar como o Lesson Study pode contribuir para o ensino da condição de alinhamento de três pontos no contexto do Estágio Curricular Supervisionado. Para dar suporte a esta pesquisa, vamos discutir um pouco sobre a formação inicial do professor, os desafios na educação, o Lesson Study e o conteúdo matemático abordado.

Referencial Teórico

A atual realidade, na qual o país se encontra, fez com que o déficit de aprendizagem crescesse ainda mais e corroborou o agravamento no nível de desigualdade de ensino no nosso país, afetando mais ainda pessoas que já tinham desvantagens econômicas e até mesmo sociais.

Nesse sentido, Gatti (2020, p. 32) cita:

No específico da educação básica, em função das articulações citadas manteve-se a proposta de educação em forma remota, com variações nas propostas, e com vários percalços. Caminhos variados foram encontrados com a utilização de diversas plataformas educacionais, com utilização da internet, solução que se mostrou, na situação, acessível a muitas redes, escolas e seus estudantes, mas não para todos.

Tendo em vista essa nova realidade, pós-pandemia, o desafio do professor em sala de aula só aumentou, fazendo-se necessárias reinvenções, sejam elas novas metodologias, ou utilização de tarefas com o intuito de despertar o interesse dos alunos, e que de fato contribuísse para sua aprendizagem. De acordo com Lima et al. (2016), a maneira como o professor ensina influencia diretamente no desenvolvimento do aluno, nesse sentido um bom profissional é aquele que busca ampliar seus caminhos necessários para facilitar o aprendizado do aluno.

Além do mais, a dificuldade com a disciplina de Matemática já é bastante acentuada, tendo em vista que, na maioria das vezes os alunos têm dificuldade não só na Matemática em si, mas na compreensão de um problema, fazendo com que (na maioria das vezes) de imediato digam que não conseguem resolvê-lo.

De acordo com Alvarenga et al. (2016, p. 43):

As deficiências e as dificuldades no ensino e na aprendizagem de matemática são preocupantes, principalmente no que condiz a resolução de problemas. Os alunos estão habituados a aulas mecanizadas, a memorização dos conteúdos curriculares, ou seja,

estão "enquadrados" no tripé definição-exemplo-exercício. Assim, ao exigirmos mais dos estudantes para resolver um problema, a maioria imediatamente, anuncia que não consegue solucioná-los.

Desse modo, uma das formas de tentar ajudar as dificuldades da educação, especialmente, nesse período com o retorno das aulas presenciais, é tentar introduzir e utilizar processos de desenvolvimento profissional adequados que de fato mantenha o aluno disposto a querer aprender e que tente ao menos diminuir esse déficit e dificuldades em Matemática.

Partindo desse pressuposto, pode-se citar o Lesson Study que visa atender as necessidades de aprendizagem dos alunos em Matemática (SOUZA et al., 2018) e tem como ferramenta didática a Resolução de Problemas ou o Ensino Exploratório (QUARESMA et al., 2022). Além desse foco, LS é conhecido como processo de desenvolvimento profissional, pois à medida que é utilizada, os participantes modificam e ressignificam suas práticas docentes.

O Lesson Study conhecida como *Jugyou Kenkyuu*, teve sua origem no Japão no fim do século XIX e início do século XX. Sua realização ocorre entre três e quatro etapas:

Etapa 1: Estudo e Planejamento - um participante ou um grupo de (futuros) professores estuda o conteúdo e os materiais curriculares como, documentos oficiais, livros didáticos e/ou publicações de pesquisas científicas, de um tópico determinado de acordo com as dificuldades dos alunos ou, no caso do ECS, de acordo com o calendário escolar (SILVA, 2020). Em seguida, discutem, trocam experiências e sugerem novos materiais para serem acrescentados de modo a melhorar a proposta apresentada inicialmente. A elaboração do plano busca escolher e/ou adaptar e/ou elaborar tarefa(s)(exercício, problema, exploração e/ou investigação)(PONTE, 2014), prever as ações, estratégias e dificuldades dos alunos na resolução desta(s) e quais ações o professor regente deve realizar para mediar a construção da aprendizagem, além da gestão do tempo de cada momento.

Etapa 2: Desenvolvimento da aula - Depois que a proposta de aula foi analisada e discutida pelos demais membros da equipe, é hora de colocar em prática o planejamento. Devendo o professor que irá aplicar o plano ficar atento aos detalhes, como as dúvidas dos alunos que surgirem ao longo da aula, o tempo estabelecido para cada momento, as resoluções apresentadas pelos alunos no decorrer do processo e até mesmo outros fatores que não foram discutidos durante o planejamento.

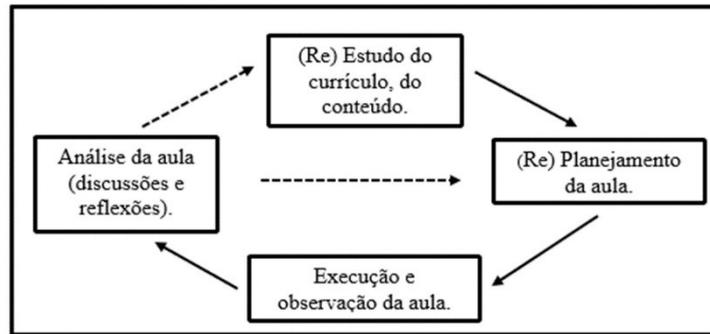
Ainda nesta etapa, os membros que fizeram parte do planejamento e outros que desejem participar estarão como observadores na aula, atentos às reações dos alunos, suas dificuldades, dúvidas, anotando pontos positivos e negativos durante toda aplicação para depois fazer uma reflexão com todo o grupo. Estas observações podem revelar estratégias ou questionamentos dos alunos não perceptíveis pelo professor regente (MACEDO et al., 2019). A aula deve conter a apresentação do problema (*Hatsumom*); a observação e instrução nas mesas (*Kikan-shido*); a condução da discussão (*Takuto*); a discussão da validade e pertinência das ideias propostas (Elaboração ou *Neriage*), principalmente com base na contribuição dos alunos; e, o resumo (Matome) que o professor recorda as principais ideias para formalizar o conteúdo (MIYAKAWA; WINSLØW, 2009a).

Etapa 3: Reflexão da aula: Após o desenvolvimento da aula ocorre uma discussão sobre os seguintes pontos: o andamento da aula, aplicação da sequência da aula, as dificuldades dos alunos, as questões que surgiram durante a aplicação da aula e não foram discutidas durante o planejamento e os resultados obtidos pelos alunos. Tanto o professor que ministrou a aula quanto os outros membros que ficaram na observação da aula participaram desse momento, assim como outros convidados com experiência em LS para colaborar com questionamentos e possíveis modificações no plano tendo como foco a aprendizagem dos alunos. Além das reflexões sobre a aula como citadas acima, ocorre também reflexões sobre a prática docente, sobre os cumprimentos dos objetivos propostos inicialmente e sugestões de melhorias ou até mesmo mudança na proposta executada. O que vai determinar essas mudanças são as críticas baseadas nas respostas dos alunos durante a aula.

Após as reflexões sobre a aula, às vezes, é feito o replanejamento da aula (quarta etapa dando início a um novo ciclo), visando sempre a melhoria da proposta executada em sala de aula, para que a mesma possa ser reaplicada em outra turma pelo mesmo professor ou por outro membro do grupo com as novas modificações.

Ainda segundo Pina Neves e Fiorentini (2021), a utilização do Lesson Study em distintos contextos sociais e culturais, em muitos países, têm revelado variações em relação às três etapas originais. Porém, nesta pesquisa utilizamos o ciclo de LS em três etapas como mostramos na figura a seguir.

Figura 1: Ciclo de Lesson Study



Fonte: adaptado de Silva(2020).

Quanto ao conteúdo condição de alinhamento de três pontos, é necessário calcular o determinante da matriz para saber se há ou não alinhamento entre os pontos. Marques (2014, p. 10) afirma que “os determinantes surgiram a partir da necessidade de alguns matemáticos, tais como: Laplace, Sarrus, Cauchy, Leibniz, Kowa, Cramer, entre outros; que pretendiam descobrir novas formas de resolução de um sistema linear”. Também traz a importância de abordar a história dos determinantes nos livros didáticos para que os alunos não repitam apenas como uma forma de memorização, mas compreendam o significado do assunto.

O pesquisador apresenta que o determinante da matriz $M_{3 \times 3}$ “pode ser calculado utilizando-se a ‘regra de Sarrus’, também chamada de ‘regra do octógono estrelado’, esta regra refere-se a um determinante de ordem 3” (MARQUES, 2014, p. 12). E mostra quais os passos devem ser seguidos:

1. Repetimos as duas primeiras colunas ao lado da matriz.
2. Os produtos dos elementos da diagonal principal e o produto dos elementos das diagonais paralelas à principal são antecidos pelo sinal de mais, já o produto dos elementos da diagonal secundária e o produto dos elementos das diagonais paralelas à secundária são precedidos pelo sinal de menos. (MARQUES, 2014, p.12).

A figura 2 mostra a representação desses passos explicados por Marques (2014):

Figura 2: regra de Sarrus

$$M = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{matrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{matrix} \Rightarrow \det M = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33}$$

- - - + + +

Fonte: Marques (2014, p. 12).

Marques apresenta em sua pesquisa outra forma de representar, repetindo as duas primeiras linhas abaixo da terceira. Percebe-se que nas duas maneiras há um jogo de sinais desde os produtos das diagonais até o momento em que subtrai

esses produtos da diagonal principal com os da diagonal secundária. Além das dificuldades de compreensão da regra, Rocha Neto (2010) aponta que os alunos possuem dificuldade em relação as operações de números inteiros com jogo de sinais:

Para se operar com adição e com a subtração de inteiros, usam-se regras de sinais e as dificuldades aparecem devido a não compreensão e a não utilização correta dessas regras. O não domínio dos conceitos para efetuar multiplicações e divisões, a não execução dos procedimentos corretos para resolver expressões numéricas, como eliminar parênteses, colchetes e chaves e a sequência das operações, são os fatores que geram confusão por parte dos alunos na hora de operar com os números inteiros. (ROCHA NETO, 2010, p. 16).

A organização do quadro (MACEDO et al., 2019) na hora de explicar qualquer regra é imprescindível para que fique claro para o aluno ao visualizar os procedimentos realizados, não como forma de memorizar, mas de compreender o que está sendo feito. Tudo isso se tornou como suporte teórico para realização da pesquisa, e o próximo tópico aborda os procedimentos metodológicos utilizados.

Procedimentos metodológicos

Para tentar entender como o LS pode contribuir para o ensino do conteúdo condição de alinhamento de três pontos em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola Estadual do município de Cuité- PB, optamos por uma abordagem qualitativa na perspectiva de Bogdan e Bicklen (1994) e de Yin (2016).

“Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal”. Na nossa pesquisa, o ambiente natural já existia, que foi a sala de aula do terceiro ano do ensino Médio. A coleta de dados se deu a partir da gravação e da observação que aconteciam dentro da sala de aula.

“A investigação qualitativa é descritiva.” Os dados utilizados em nossa pesquisa foram obtidos a partir da gravação e da observação, que foram transcritas, constituindo um material totalmente descritivo, que serviu de base para as nossas compreensões a respeito do objeto de estudo.

“Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.” Em nossa pesquisa, não estivemos interessados apenas em investigar, as contribuições da LS, mas em como as ações desenvolvidas mediado por um processo de Lesson Study contribuem para o ensino do conteúdo de condição de alinhamento de três pontos.

“Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva”. Os dados recolhidos foram sendo agrupados e inter-relacionados no decorrer de nossas análises de modo que pudessem emergir aspectos específicos e relevantes, a partir da ótica dos participantes da pesquisa, acerca do objeto de estudo.

“O significado é de importância vital na abordagem qualitativa”. Durante a análise dos dados, buscamos respeitar e destacar o ponto de vista dos alunos. Além disso, o significado que os participantes de nossa pesquisa deram às experiências utilizando a LS.

O público alvo foi uma turma de 18 alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola Estadual do município de Cuité- PB. Para essas duas aulas de 50 min, a primeira autora ministrou a aula, a segunda autora – pesquisadora formadora do ECS III, a professora supervisora e os três estagiários do grupo observaram as aulas. O terceiro autor atuou como pesquisador.

O tema da aula foi condição de alinhamento de três pontos de acordo com o calendário escolar. As aulas ocorreram de maneira presencial em agosto de 2022, e foi acompanhada pela professora responsável pelo ECS e pela supervisora - professora da turma do 3º ano.

Os planos de aulas, escolhidos para serem trabalhados, foram elaborados em grupo, por 4 estagiários, sob a orientação da professora da disciplina de ECS III, de modo que os assuntos eram abordados através da resolução de problemas que é ferramenta didática do processo de desenvolvimento profissional Lesson Study.

O contexto deste ECS III é diferente dos convencionais, visto que a disciplina utiliza a LS e é organizada colaborativamente entre duas professoras (segunda autora e Regina Pina) de duas Instituições de Ensino Superior (IES - Universidade Federal de Campina Grande – UFCG e Universidade de Brasília - UnB). Ou seja, o planejamento é o mesmo para as duas IES. A ideia é trabalhar colaborativamente, especialmente, a parte dos planos de aula, compartilhando-os através de arquivos, apresentações em aulas conjuntas ou mesmo vídeos para que os grupos da IES que os recebem possam sugerir modificações ou concordar com o que foi elaborado.

Em outros momentos, convidamos professores da rede pública e privada para discutir sobre suas experiências profissionais e seus planejamentos de acordo com as regras das escolas em que trabalham. O plano de aula sobre condição de alinhamento de três pontos não foi compartilhado com os alunos da UnB, devido à falta de tempo. Mesmo assim, todos os planos são vistos dentro de cada turma de ECS, mesmo que não seja possível obter contribuições de outras IES. Como o estudo e planejamento é a primeira etapa da LS, iremos descrever e analisar no tópico dos resultados e discussão em seguida.

Resultados e Discussão

Para melhor discutir e analisar os resultados, será apresentado como ocorreu o planejamento da aula. Para a construção do plano, fez-se necessário incrementar

o LS a metodologia tradicional, tendo em vista que o foco para o assunto de condição de alinhamento de três pontos era o cálculo do determinante de matrizes.

A escolha das tarefas matemáticas utilizadas na aula se deu com a análise do livro didático utilizado na escola - contato Matemática 3 (SOUZA; GARCIA, 2016) (Figura 3).

Figura 3: Livro Didático contato Matemática 3

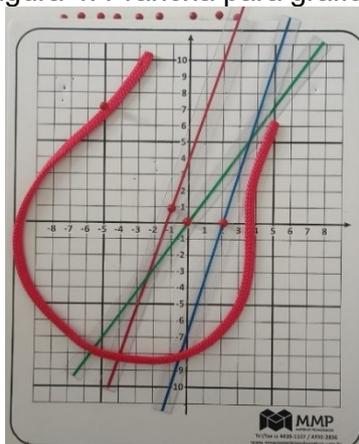


Fonte: autoria própria.

Além disso, o grupo de estagiários escolheu durante uma aula do ECS um recurso do Laboratório de Ensino de Matemática da UFCG chamado pranchas para gráficos (Figura 4). A partir destas, as tarefas foram adaptadas para serem resolvidas com a utilização delas, visto que ficava mais visível o alinhamento dos três pontos propostos para os alunos e que possuíam conhecimento de manuseio em aulas passadas dentro da mesma sequência didática. A valorização do livro didático adotado na escola e a percepção dos estagiários de levar um material concreto para apoiar a compreensão do conteúdo na realização das tarefas adaptadas mostra que a primeira etapa do LS foi alicerçada com estudo e pesquisa (SILVA, 2020; PINA NEVES et al., 2022).

Das pranchas para gráficos, foram levadas apenas a prancha e os alfinetes para sala de aula, já que nas tarefas não era necessário a construção de gráficos, o cordão e as retas foram dispensados. Também foram utilizados outros recursos para ministrar as aulas, como lápis para quadro, apagador, data show e passador de slide.

Figura 4: Prancha para gráficos



Fonte: autoria própria.

Durante as aulas disponibilizamos duas tarefas, uma sendo classificada como um exercício, tarefa 1 adaptada (SOUZA; GARCIA; 2016; p. 49) (Figura 5). E outra sendo classificada como um problema, tarefa 2 (Figura 6). Ponte (2014, p. 21) considera um exercício como “uma tarefa fechada e de desafio reduzido”; e um problema – “uma tarefa também fechada, mas com desafio elevado”. Ambas apresentadas em sequência:

Figura 5: tarefa 1 proposta aos alunos

Tarefa 1: Observe os pontos:
 $[A(-1, -2), B(1, 2), C(3, 6)]$,
 $[G(4,6), H(-2, 3), I(7,4)]$
 Com a ajuda da prancha para gráficos, marque-os, e verifique se eles estão alinhados!

Fonte: contato a Matemática, vol. 3, adaptada (SOUZA; GARCIA; 2016; p. 49).

Para essa tarefa 1 retirada do livro contato Matemática (SOUZA; GARCIA; 2016; p. 49), chegamos na decisão, durante a construção do plano de aula, que seria melhor adaptá-la tendo em vista que no mesmo existiam quatro alternativas, e provavelmente levariam um grande período para respondê-las, e infelizmente só tínhamos duas aulas, sem contar com a utilização da prancha para gráficos, que não seria necessária de acordo com a abordagem do livro.

Figura 6: tarefa 2 proposta aos alunos

Tarefa 2: Sabendo que os pontos $A(4, -1)$, $B(1,7)$ e $C(7, r)$ são colineares, determine o valor de r e marque os pontos na prancha para gráficos.

Fonte: contato a Matemática, vol. 3, adaptada (SOUZA; GARCIA; 2016; p. 49).

Para essa tarefa 2, uma das maiores dificuldades que a gente previa durante as discussões para a elaboração do plano, era com relação a incógnita que aparecia

na mesma. Dessa forma tornando-se uma dificuldade comparada à primeira, e ainda com o termo ‘colineares’ que não tinha sido mencionado em aulas anteriores. Essas antecipações são parte do planejamento dentro do LS (MACEDO et al., 2019), consideradas essenciais e de acordo com os estagiários do ECSM parte mais difícil de ser realizada.

No início da segunda etapa (execução e observação da aula), foram feitas as saudações, e logo em seguida apresentado o slide com o título do assunto “condição de alinhamento entre três pontos” que íamos trabalhar. A partir disso, foi proposta a tarefa 1, e foi pedido para que a turma fosse dividida em grupos de 4 a 5 alunos, para que eles marcassem na prancha para gráficos. Logo, a primeira autora, estagiária, perguntou se visualizando a marcação dos pares aqueles pontos estavam alinhados. Alguns alunos responderam de primeira que seriam pontos que estavam numa reta só, outros disseram que eram pontos em uma linha reta, mas de modo geral, com ajuda da prancha ficou bem mais perceptível o alinhamento ou não dos pontos e todos conseguiram compreender o que era alinhamento de três pontos.

O início da primeira tarefa foi executado com facilidade por parte dos alunos, pois conseguiram marcar os pontos na prancha para gráficos. Na segunda parte da tarefa 1, alguns ficaram se questionando dentro do próprio grupo se os pontos estavam alinhados ou não, como eles estavam fazendo essa análise apenas de forma visual, já prevíamos que essa dúvida poderia surgir.

Na discussão da validade e pertinência sobre as ideias propostas para o alinhamento dos pontos da tarefa 1, foi explicado que os alunos nem sempre irão conseguir observar se os pontos estão alinhados. E, para verificar com mais precisão, era necessário calcular algebricamente, no qual fez-se necessário expor a regra de Sarrus para calcular o determinante de matrizes (MARQUES, 2014), para que eles tivessem uma noção de como fazer a tarefa 2. Essa regra foi escolhida pelo grupo de estagiários que consideraram mais simples para os alunos.

Nesse sentido, a explicação foi feita com auxílio do slide que tínhamos preparado, e para isso foi utilizado um exemplo, como mostra a figura 6. Alguns ficaram chateados, ou dizendo que estava muito estranho, porque estava “fácil demais até aparecer aquilo” (a continuidade do assunto, a condição do alinhamento de três pontos). Ao decorrer da aula, percebemos que eles tinham rotulado a regra como ‘difícil’ por comodismo, mas aos poucos as ideias foram sendo compreendidas em suas mentes a partir dos ‘sim’ respondidos à estagiária que perguntava se estavam entendendo.

Figura 7: momento da explicação da Regra de Sarrus



Fonte: autoria própria.

Na segunda tarefa, eles tiveram um pouco mais de dificuldade de interpretação, pois tinha uma incógnita 'r' e o termo 'colineares' para indicar que os pontos estavam alinhados. Os pontos dados na tarefa 1 não tinha incógnita, por isso no momento da proposição da tarefa fez-se uma nova leitura, enfatizando o que ela pedia, e eles foram resolvendo, ainda em grupos. A todo momento, os alunos pediam que a presença da estagiária em suas mesas, nem que fosse para ver se "estavam indo certo" ou seja, resolvendo o problema com a regra de Sarrus. Nessa, os alunos estavam bem eufóricos, talvez por ser assunto novo, e que apesar de terem reclamado momentos antes, eles tinham compreendido.

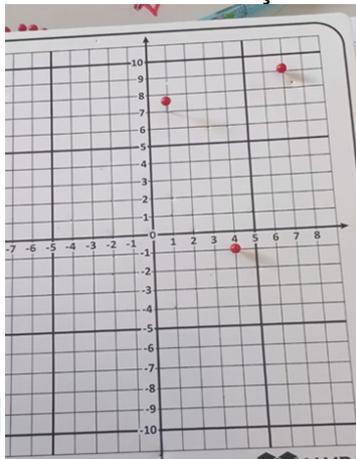
No momento em que a estagiária foi passando nos grupos, pôde-se perceber que praticamente todos entenderam o que o problema pedia, alguns trocavam sem querer algum sinal influenciando na continuidade dos cálculos, mas logo perceberam o erro. Essa dificuldade vai de encontro ao que Rocha Neto (2010) afirma que muitas vezes surge devido à falta de compreensão das regras, ou a utilização delas de forma incorreta maior questionamento dos alunos que tínhamos antecipado era "como iam encontrar o determinante" visto que no exemplo não foi utilizado "letras".

Por fim, para discussão da resolução do problema, a estagiária convidou um aluno para ir ao quadro, que de início resistiram um pouco, mas uma das alunas aceitou o convite e respondeu da forma correta. A partir da resolução dela não foi necessário ser respondida novamente pela estagiária, pois todos os alunos conseguiram entender.

Vale destacar que uma aluna de determinado grupo que também tinha resolvido o problema não conseguiu compreender por qual motivo a marcação dos pontos não estavam alinhados na prancha para gráficos, já que o cálculo que o grupo tinha desenvolvido estava correto, o que concluía que os pontos estavam

alinhados, porém quando ela foi marcar os pontos na prancha, eles não ficaram alinhados, como mostra na figura 8 abaixo.

Figura 8: Foto da resolução da aluna



Fonte: autoria própria.

Constatamos que o erro da aluna, foi no momento da divisão, na qual existia um número negativo, dividido por um número positivo, e ela atrapalhou-se no jogo de sinais, ao invés de colocar o resultado como um número negativo, colocou como positivo, implicando diretamente na marcação dos pontos na prancha para gráficos. De acordo com Rocha Neto (2010) a ausência de domínio de conceitos para se efetuar divisões e multiplicações, a falta de procedimentos corretos para resolução de expressões numéricas, eliminação de parênteses, sequência de operações, esses e outros fatores que geram confusão no momento de operar com números inteiros. Apesar disso, foi explicado o porquê de ter dado errado, e a aluna juntamente com seu grupo compreenderam o erro.

Na reflexão pós-aulas, a discussão se deu em cima de alguns pontos levantados, em sequência, por todos os estagiários observadores, pela estagiária regente, pela supervisora e pela formadora do ECSM, como por exemplo, a organização do quadro (MACEDO et al., 2019) na resolução do determinante com a Regra de Sarrus que não ficou tão clara para os alunos. Este ponto foi destacado, inicialmente, pela supervisora que apontou para que em uma nova aplicação os estagiários tentassem organizar melhor o quadro para que no momento de escrever os produtos das diagonais, os alunos conseguissem entender cada passo. Essa modificação foi realizada em aula posterior por outra estagiária do grupo em outra turma que alcançou um bom resultado.

Além de ser uma aula de estágio com estagiários observadores (PINA NEVES; FIORENTINI, 2021), o fato de que a aula estava sendo filmada e com a

presença da formadora do ECSM também favoreceu certa tensão para a estagiária regente, mas nada que comprometesse o desenvolvimento da aula. Pois, vários pontos positivos foram destacados, especialmente, em relação ao que foi planejado e executado quase tudo dentro do tempo previsto, que houve a construção do conhecimento pela maioria dos alunos, e que a prancha para gráficos foi essencial para a visualização e a compreensão da utilização de uma regra, inclusive, quando não se conhece uma incógnita.

Considerações Finais

A partir da nossa experiência no ECS mediado pelo LS podemos concluir que o ECS é importante para a nossa formação como futuros docentes, pois muitos de nós, estagiários, tivemos nosso primeiro contato com o campo de trabalho. A partir da nossa vivência nessa disciplina temos a noção do que nos espera futuramente enquanto professores de Matemática.

Nos familiarizar com a rotina escolar, não como alunos, mas sim como professores, colocando em prática os conhecimentos adquiridos durante o curso, nos faz refletir sobre o processo de ensino aprendizagem de modo a ganharmos experiência profissional. Ainda mais nesse momento de pandemia do coronavírus (COVID 19), onde tivemos que ficar quase dois anos no ensino remoto, e ao voltarmos de forma presencial para as salas de aula, observamos um alto déficit de dificuldades e aprendizagens.

De modo geral, mesmo com o novo desafio que se encontra a educação devido a pandemia do covid-19, os resultados das aulas na qual trabalhamos condição de alinhamento de três pontos utilizando a LS como processo de desenvolvimento profissional foram satisfatórios, tendo alcançado o nosso objetivo que era saber usar de modo sistemático sistemas de coordenadas cartesianas para representar pontos, figuras, relações, equações, e conseguir calcular se a reta está alinhada entre três pontos, a partir do uso de matrizes e a regra de Sarrus.

A utilização do LS foi importante para os estagiários, tendo em vista que como futuros professores puderam em conjunto discutir novas ideias, pontos a serem melhorados nos planos de aula, o que contribuiu para as experiências durante a disciplina ECSM, como também, para a vida dos futuros professores. Para os estagiários, é um desafio explorar os conhecimentos prévios do aluno, porém é gratificante vê-los tentando ‘puxar’ algo da mente para construir novos conhecimentos.

A utilização do LS para o ensino da condição de alinhamento de três pontos foi primordial, tendo em vista que no momento da preparação da aula prevemos alguns acontecimentos, como exemplo, podemos citar os comentários de dificuldade dos alunos feitos quando foi apresentada a tarefa 2. Assim como as incertezas com relação aos jogos de sinais, no momento de multiplicar um número negativo por um número positivo, ou até mesmo somar números com sinais opostos. Dessa forma, momentos como esses concluem o quanto o LS contribuiu para o ensino deste conteúdo, desde a elaboração do plano de aula em conjunto, pois estávamos preparados para alguns tipos de comentários e/ou questionamentos, até à reflexão pós-aulas.

Durante as aulas, os alunos se mostraram bem participativos e conseguiram compreender o conteúdo confirmando as escolhas e adaptações adequadas das tarefas e dos questionamentos, pois a todo momento eles respondiam o que era perguntado em busca de construir seus próprios conhecimentos, mesmo quando a resposta não estava correta.

Em alguns momentos, os estagiários ficaram na observação das aulas ministradas por outro colega do grupo e vice-versa. Em cada momento foi possível analisar diversas particularidades, tais como: a parte organizacional da escola, o comportamento dos alunos em sala de aula, principais dúvidas e dificuldades dos alunos com relação aos conteúdos matemáticos, a postura do professor/estagiário na sala de aula, a entonação da voz de quem estava ministrando, a organização do quadro, a maneira de propor as tarefas e de conduzir as discussões nos grupos e na turma como um todo, e por fim, como formalizar os conteúdos ao final de cada aula. Além de observar a atenção e o carinho dos alunos para com os estagiários, desde a participação das aulas, até mesmo do laço criado, de aluno/professor (futuro), professor (futuro)/aluno, e isso foi bem gratificante. Ainda mais, o uso da resolução de problemas dentro do LS, por meio de tarefas em grupo, fez com que houvesse interesse por parte dos alunos, fazendo com que eles participassem e tentassem resolver os problemas.

Vale ressaltar que a utilização do Lesson Study é um desafio, tanto para os estagiários, quanto para os professores que estão atuando, pois é uma metodologia que requer tempo e dedicação. Porém é perceptível que com o passar do tempo o professor vai adquirindo prática e consegue planejar as aulas de forma mais rápida, e aulas mais completas, no sentido de que os planos de aula dentro do LS são bem mais detalhados, sem contar que como é um processo de desenvolvimento

profissional baseado em atividade em grupo, os professores participantes também se beneficiam com o mesmo.

Outro ponto a ser destacado é que nem todos os assuntos é possível utilizar a Resolução de Problemas, que é a base do LS, tendo em vista que alguns são regras, dificultado ou até impossibilitando o aluno de construir o conceito a partir de um problema baseado em seus conhecimentos, como foi o exemplo da segunda tarefa citada anteriormente. A escolha desta contribuiu para que a regra não fosse apenas executada, mas compreendida a partir do momento em que havia o desafio de encontrar o valor da incógnita.

Destacamos a importância desta pesquisa sobre as contribuições do Lesson Study no alinhamento de três pontos, até mesmo para o ensino de novos conteúdos, para futuros professores (estagiários), preceptores ou até mesmo supervisores (que poderão estar se atualizando).

Referências Bibliográficas

ALVARENGA, Karly Barbosa; ANDRADE, Iris Danúbia; SANTOS, Ricardo de Jesus. Dificuldades na resolução de problemas básicos de matemática: um estudo de caso do agreste sergipano. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 12, n. 24, p. 39–52, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v12i24.2571>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BALDIN, Yuriko Yamamoto; FELIX, Thiago Francisco. A pesquisa de aula (Lesson Study) como ferramenta de melhoria da prática na sala de aula. *In*: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCACAO MATEMATICA, 13., 2011, Recife. **XIII CIAEM-IACME**. Recife: CIAEM, 2011. Disponível em: https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2494/549. Acesso em: 16 nov. 2022.

BOGDAN, Robert. C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução de Maria J. Alvarez, Sara B. Santos e Telmo M. Baptista. Porto (Portugal): Porto Editora, 1994.

FERREIRA, Flávia de Carvalho *et al.* O estágio supervisionado da licenciatura em matemática na educação de jovens e adultos. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 7., 2020, Online. **Anais VII CONEDU**. Campina Grande: Editora Realize, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/69024>. Acesso em: 20 mar. 2022.

GATTI, Bernardete Angelina. Possível reconfiguração dos modelos educacionais pós-pandemia. **Estud. av.**, São Paulo, v. 34, p. 29–41, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.34100.003>. Acesso em: 26 ago. 2022.

LIMA, Amanda Alves. LIMA, Rachel Rawennia Coelho; SILVA, Rosinângela Cavalcanti. A importância do trabalho diferenciado dentro da disciplina de Matemática no Ensino Fundamental. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, v. 1, n. Esp, 2017. Disponível em: <https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/122>.

Acesso em: 22 nov. 2022.

MACEDO, Aluska Dias Ramos; BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar; WINSLØW, Carl. Lesson study with didactical engineering for student teachers in Brazil. **International Journal for Lesson and Learning Studies**, v. 9, n. 2, p. 127-138, 2019.

MARQUES, Daniel Rodrigues. **Cálculo e aplicações de determinantes**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Fortaleza, 2014.

MIYAKAWA, T.; WINSLØW, C. Didactical designs for students' proportional reasoning: an "open approach" lesson and a "fundamental situation". **Educational Studies in Mathematics**, vol. 72, 2009a, p. 199-218.

PINA NEVES, Regina da Silva; FIORENTINI, Dario. Aprendizagens de Futuros Professores de Matemática em um Estágio Curricular Supervisionado em Processo de Lesson Study. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 14, n. 34, p. 1–30, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.46312/pem.v14i34.12676>. Acesso em: 25 de nov. 2022.

PINA NEVES, Regina da Silva; FIORENTINI, Dario; SILVA, Janaína Mendes Pereira da. Lesson study presencial e o estágio curricular supervisionado em matemática: contribuições à aprendizagem docente. **PARADIGMA**, Maracay, v. 43, n. 1, p. 409–442, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p409-442.id1178>. Acesso em: 16 nov. 2022.

PONTE, João Pedro. Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In: PONTE, João Pedro (org.). **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. Lisboa, 2014, p. 13-30.

PONTE, João Pedro da *et al.* O Estudo de Aula como Processo de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 30, p. 868–891, Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a01>. Acesso em: 10 de nov. 2022.

QUARESMA, Marisa; PINA NEVES, Regina da Silva; MACEDO, Aluska. **Prática Profissional e o Estágio Curricular Supervisionado: Experiências com Lesson Study na Formação Inicial de Professores de Matemática**. Educação Matemática Em Revista - RS, 1(23), 2022.

ROCHA NETO, Francisco Tavares da. **Dificuldades na aprendizagem operatória de números inteiros no ensino fundamental**. 2010. 81 f. Dissertação (Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/1440>. Acesso em: 22 de nov. 2022.

SILVA, Aluska Dias Ramos de Macedo. (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**. Aluska Dias Ramos de Macedo Silva. 260 f. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE.

SOUZA, Joamir Roberto de; GARCIA, Jacqueline da Silva Ribeiro. **#Contato matemática**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2016.

SOUZA, Maria Alice Veiga Ferreira de; 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**, Seropédica, n. 73, p. 115–130, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/gepem.2018.020>. Acesso em: 20 mar. 2022.

YIN, R.K. (2016) Pesquisa Qualitativa do início ao fim [recurso eletrônico]; tradução: Daniel Bueno; **revisão técnica**: Dirceu da Silva.- Porto Alegre: Penso.

Submetido em março de 2023.

Aceito em maio de 2023.

