

**LESSON STUDY: aprimorando competências matemáticas através da experiência compartilhada***LESSON STUDY: improving math skills through shared experience*Marglis Rech<sup>1</sup> - UNIVATES Mariani Marques Vargas<sup>2</sup> - COLÉGIO MARISTA SÃO LUÍS Anderson Roberto dos Santos<sup>3</sup> - COLÉGIO MARISTA SÃO LUÍS **RESUMO**

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa qualitativa que teve como alicerce o seguinte problema: Como potencializar o ensino de Geometria nos Anos Finais do Ensino Fundamental por meio da metodologia *Lesson Study*, utilizando a construção de uma horta escolar como contexto, de maneira a superar as dificuldades de aprendizagem e promover uma abordagem interdisciplinar? Para responder ao problema, objetivamos utilizar a metodologia *Lesson Study* para aprimorar o ensino de Geometria nos Anos Finais do Ensino Fundamental, empregando a construção de uma horta escolar como uma atividade interdisciplinar. Além disso, visava a compartilhar estratégias desenvolvidas com a comunidade educacional, fomentando uma abordagem colaborativa de melhoria pedagógica. A metodologia é qualitativa e interpretativa, mostrando-se eficaz no âmbito do contexto observado, centrando na aprendizagem do estudante e promovendo o desenvolvimento profissional e a melhoria do plano de aula e de sua execução.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Lesson Study*; Geometria; Aprendizagem; Desenvolvimento profissional.

**ABSTRACT**

This article presents results of a qualitative research that was based on the following problem: How to enhance the teaching of Geometry in the Final Years of Elementary School through the Lesson Study methodology, using the construction of a school garden as a context, to overcome the learning difficulties and promote an interdisciplinary approach? To answer the problem, aimed to use the Lesson Study methodology to improve the teaching of Geometry in the Final Years of Elementary School, using the construction of a school garden as an interdisciplinary activity. In addition, it aimed to share strategies developed with the educational community, fostering a collaborative and continuous approach to pedagogical improvement. The methodology is qualitative and interpretative, proving to be effective within the observed context, focusing on student learning and promoting professional development and improvement of the lesson plan and its execution.

**KEYWORDS:** Lesson Study; Geometry; Learning; Professional Development.

<sup>1</sup> Doutora na Universidade de Lisboa (2023) - Portugal. Doutoranda no PPGECE UNIVATES (2020), Lajeado - RS. Mestra no PPGECE - UNIVATES (2019). Professora de Matemática do EF no Colégio Marista São Luís, Santa Cruz do Sul - RS e Seminário no Mundo do Trabalho do EJA no SESI, Venâncio Aires - RS. E-mail: marglisr@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutora Graduada em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia pela UERGS (2008), Licenciatura Plena (PEG) pela UFSM (2010) e Especialista no ensino de Ciências e Matemática pela UERGS (2017). Professora de Ciências no Colégio Marista São Luís e Física e Matemática na E.E.E.M. Ernesto Alves de Oliveira, Santa Cruz do Sul - RS. E-mail: mariani\_vargas@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestre em Educação pela Universidade de Santa Cruz (2010). Graduado em Estudos Sociais História pela Universidade de Santa Cruz do Sul (2004). Especialista em Gestão Curricular Marista, pela PUCRS. Atualmente é vice-diretor do Colégio Marista São Luís, em Santa Cruz do Sul. E-mail: anderson@maristas.org.br

## INTRODUÇÃO

Desenvolver competências com um grupo de estudantes requer a busca constante de metodologias que sejam aderentes às necessidades dos sujeitos. Esse talvez seja um dos principais desafios da ação docente para potencializar as aprendizagens dos estudantes: pensar e planejar a partir de suas práticas. A reflexão permanente é condição essencial do processo ensino e aprendizagem.

Diante dessa necessidade, surge como possibilidade concreta, a *Lesson Study*, que é uma prática sistematizada de investigação, desenvolvimento e aprimoramento das práticas de ensino. Essa metodologia teve origem no Japão no final do século XIX e é amplamente utilizada no país e em outros países até hoje.

Segundo os autores Stigler e Hiebert (1999), Fernandez e Yoshida (2004) e Lewis e Hurd (2011), a metodologia é uma abordagem colaborativa que envolve a reflexão e a análise crítica das práticas de ensino, com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino e do aprendizado dos alunos. Além disso, essa abordagem pode ajudar a identificar e resolver problemas específicos relacionados ao ensino em determinada escola ou região, nas diferentes áreas do conhecimento.

Esse processo envolve a observação de aulas, a discussão entre os professores e a implementação de mudanças no planejamento e na condução das aulas. Para alcançar os objetivos citados, a *Lesson Study* é desenvolvida seguindo uma organização que envolve etapas de forma interativa. Depois da primeira execução de um planejamento, o ciclo pode ser reiniciado com base nos resultados obtidos. A seguir, apresenta-se as etapas que devem ser seguidas em cada ciclo:

Etapa 1: Identificação do problema, definição do objetivo e planejamento da aula

Na primeira etapa da *Lesson Study*, os professores identificam um problema específico que desejam abordar em suas aulas. Eles podem considerar questões como a dificuldade em ensinar um determinado conceito ou a necessidade de melhorar a avaliação dos alunos. Uma vez que o problema é identificado, os professores definem um objetivo claro e mensurável que descreve o resultado esperado da implementação das mudanças propostas.

Após, os professores planejam a aula que será observada. Eles colaboram para criar um plano de aula detalhado que inclui atividades, materiais e estratégias de ensino específicas que eles acreditam que ajudarão a alcançar o objetivo definido. Durante o planejamento, os professores discutem e aprimoram suas ideias, usando suas experiências e conhecimentos para criar um plano de aula que seja eficaz e apropriado para seus alunos.

Etapa 2: Execução e observação da aula

Na segunda etapa da *Lesson Study*, um ou mais professores observam a aula que foi planejada. Durante a observação, os professores prestam atenção às interações entre o professor e os alunos, às estratégias de ensino utilizadas e à resposta dos estudantes. Eles também podem tomar notas e registrar observações que possam ser usadas na discussão posterior.

Etapa 3: Discussão pós-aula-reflexão

Na terceira etapa da *Lesson Study*, os professores reúnem-se para discutir a aula observada. Eles compartilham suas observações e discutem o que funcionou bem e o que precisa ser melhorado. Eles também avaliam se a aula atingiu o objetivo definido na primeira etapa e discutem como a aula pode ser melhorada. Finalmente, os professores compartilham suas reflexões, análises e ajustes com a comunidade educacional e discutem como esses resultados podem ser usados em outros contextos de ensino e aprendizagem.

Isto posto, podemos dizer que é no planejamento que se estabelecem os objetivos de aprendizagem e as expectativas para os grupos e para alcançar tais objetivos vários métodos são necessários, a variedade de sujeitos deve ser acompanhada por uma variação metodológica, pois o próprio sujeito vai-se modificando à medida que relaciona com o objeto de aprendizagem, sendo necessárias novas estratégias para conhecer. A avaliação deste plano gera novos planos numa busca constante de seguir o curso da aprendizagem, em que o educador é desafiado, em conjunto com os colegas, a aprimorar constantemente a sua prática e favorecer com isso a aprendizagem dos estudantes.

Embasado nesse contexto, a pesquisa tem o seguinte problema: Como potencializar o ensino de Geometria nos Anos Finais do Ensino Fundamental por meio da metodologia *Lesson Study*, utilizando a construção de uma horta escolar como contexto, de maneira a superar as dificuldades de aprendizagem e promover uma abordagem interdisciplinar?

Para responder ao problema, estabelecemos como objetivo utilizar a metodologia *Lesson Study* para aprimorar o ensino de Geometria nos Anos Finais do Ensino Fundamental, empregando a construção de uma horta escolar como uma atividade interdisciplinar. Além disso, visava a compartilhar as descobertas e estratégias desenvolvidas com a comunidade educacional, fomentando uma abordagem colaborativa e contínua de melhoria pedagógica.

Assim, as professoras das áreas de Matemática e Ciências da Natureza, resolveram numa das etapas do projeto, incluir o ensino do conteúdo de Geometria, previsto nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Então, para colaborar com o projeto e tornar essa experiência mais enriquecedora, optaram pelo uso da *Lesson Study* como forma de potencializar o planejamento e ter uma experiência de referência para solucionar os problemas de dificuldade de aprendizagens deste conteúdo, mas que pudesse ser partilhada também com os demais colegas de outras áreas.

A proposta que será apresentada foi desenvolvida em uma escola Marista, de maneira mais específica no Colégio Marista São Luís. Uma escola privada que integra uma rede de 600 escolas de educação básica no mundo, ligadas ao Instituto Marista.

O Colégio está localizado na área central do município de Santa Cruz do Sul e, atualmente, conta com 143 educadores que atendem um público de cerca de 800 estudantes, tanto em sua sede, quanto no seu Parque Pedagógico, um espaço junto à natureza que se configura como extensão da sala de aula. Um dos diferenciais da instituição é a Iniciação Científica e o trabalho por áreas de conhecimento, que está atrelado à formação dos professores, um processo constante, seja nas atividades formativas de Rede, locais, quanto nas reuniões sistemáticas de planejamento que as diferentes áreas realizam.

## METODOLOGIA

A metodologia de investigação é qualitativa e interpretativa (Bogdan; Biklen, 1994), tendo por base a observação participante (Jorgensen, 1989), cuja escolha insere-se na compreensão de que todo desenvolvimento humano está relacionado a um processo contínuo e interacionista, buscando explicações, estratégias e evidências relevantes dos participantes que farão parte das atividades propostas na tentativa de aprofundar o conhecimento sobre a metodologia *Lesson Study*. A experiência decorreu da atividade de duas professoras e do vice-diretor da escola, tendo ocorrido entre agosto e dezembro de 2022.

As atividades do primeiro ciclo da *Lesson Study* foram propostas para os estudantes do 8º ano, que tinham como objetivo construir um projeto de uma horta escolar com canteiros usando os conhecimentos prévios de área, perímetro, unidades de medida e escala e que

deveriam fazer a planta baixa, escolhendo o lugar e projetando na área determinada a quantidade de canteiros. Além dos cálculos de perímetro e área, também realizaram a transposição das escalas de medidas reais para o desenho no papel e no software Sweet Home 3D.

**Planejamento:** O planejamento foi realizado em colaboração com as professoras 1 e 2 e pelo vice-diretor da instituição. Quando o planejamento acontece de forma colaborativa torna-se possível a aprendizagem mútua e a reflexão, levando em conta as experiências, competências e perspectivas de cada um (Boavida; Ponte, 2002), fato este que foi percebido durante o processo vivenciado entre o grupo de professores.

Inicialmente, foi levantado o problema de que geralmente diante dos objetos de estudo, a geometria é um conteúdo dos quais os estudantes têm as maiores dificuldades de se apropriar com significado, gerando angústia e insatisfação com a matemática. Por isso, a opção de se trabalhar na prática, os conteúdos geométricos a partir da elaboração de uma planta baixa de uma horta escolar.

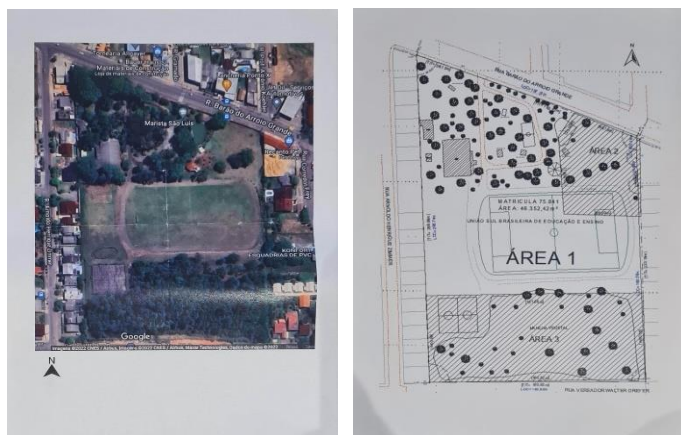
Diante disso, organizamos as atividades a serem trabalhadas na prática envolvendo os conceitos de área, perímetro e escala. O planejamento foi realizado em 6 sessões de 1 hora, em que se definiu que os estudantes, acompanhados das professoras, iriam ao Parque Marista São Luís para verificar a área, as condições geográficas e climáticas dos possíveis espaços a fim de escolher o local mais adequado para a construção dos canteiros.

Para a escolha do local adequado, os estudantes precisaram mobilizar conhecimentos sobre incidência solar, disponibilidade de água, condições do solo e possibilidade de isolamento da área levando em consideração as dimensões dos canteiros e a área total da horta. Com essa finalidade, foi planejado o roteiro de trabalho dos estudantes.

Conhecidos os objetivos de aprendizagem, o grupo planejou a atividade, organizando os passos a serem seguidos, a forma como iriam conduzir e os recursos necessários. Aplicaram o planejamento e foram fazendo registros e observações sempre em conjunto, tendo foco no desempenho e aprendizagem dos estudantes e registrando as principais dificuldades e acertos.

**Execução:** A atividade de execução da *Lesson Study* foi dividida em 5 encontros. A execução dos encontros foi realizada pela professora 1 e contou com a observação da professora 2 e do vice-diretor, que prestaram atenção nas interações dos estudantes com a professora 1, realizando os registros necessários para posterior reflexão. Além disso, os encontros também foram registrados através de vídeos e fotos.

No primeiro encontro, a professora 1 apresentou a proposta para a turma e organizou os estudantes em quartetos para realizar as atividades. Os estudantes receberam o roteiro de trabalho e as Figuras 1 e 2 para serem analisadas.

**Figura 1 e 2 -** Visão aérea e planta do Parque Marista São Luís

Fonte: Autores (2022).

Durante a análise das imagens disponibilizadas, os estudantes apresentaram suas dúvidas em relação ao posicionamento de norte e sul, além de não conseguirem relacionar as construções no papel com as reais, conforme as falas abaixo:

Grupo 1: “O que é isso aqui na imagem? Como vou saber onde fica o salão?”

Grupo 2: “Esse espaço aqui é o campo de futebol?”

Grupo 4: “Onde fica o norte, profe?”

Grupo 6: “Eu não consigo me localizar aqui no mapa.”

No segundo encontro, de posse dos mapas e do roteiro, os estudantes iniciaram a caminhada pelo espaço total do Parque Marista São Luís a fim de avaliar a melhor área para localização da horta. Para realizar essa atividade, os estudantes utilizaram a bússola do celular e as imagens para se localizar.

Durante a caminhada, os estudantes conseguiram sanar as dúvidas apresentadas no encontro anterior, pois também observaram as diversas construções que já existem na área do Parque, como: a casa dos responsáveis pela manutenção, o salão principal, o quiosque de eventos e atividades curriculares, a pracinha infantil, duas quadras, dois campos de futebol, galinheiro, pomar e lago. Com base nessas observações, cada grupo de estudantes, de acordo com sua análise, determinou o local que achou mais apropriado.

Com a intenção de explorar noções de medidas, as professoras disponibilizaram aos estudantes um rolo de barbante para que estes escolhessem uma medida padrão para determinar o perímetro da horta. Alguns grupos escolheram a medida de 1 metro de barbante, outros de 2 e 3 metros para verificar as medidas de comprimento e largura, levando em consideração as dimensões mínimas necessárias conforme o roteiro. Abaixo, a Imagem 3 mostra os estudantes verificando as medidas dos espaços escolhidos.

**Figura 3** - Escolha do local do Grupo 6 dos estudantes do 8º ano

**Fonte:** Autores (2022).

A partir do local escolhido por cada grupo, os estudantes realizaram as medidas de comprimento e largura e fizeram registros em seu material de anotações. A professora 1 percebeu a dificuldade por parte de alguns grupos em razão da escolha da medida de 1 metro, pois esta é relativamente pequena quando comparada às medidas de comprimento e largura necessárias para a horta, evidenciadas nas seguintes falas:

Grupo 1: “Profe, isso está muito difícil, eu tenho que dar muitos passos com esse cordão curto.”

Grupo 2: “Olha lá o outro grupo que escolheu 3 metros, já terminou e nós aqui passando trabalho. Vamos lá trocar?”

Ao vivenciar as situações citadas, é necessário evidenciar a unidade temática Grandezas e Medidas. Esta unidade é um dos objetos de conhecimento do 8º ano do Ensino Fundamental, segundo a BNCC (Brasil, 2018, p. 312), que deve ser ensinada a “área de figuras planas”, a fim de desenvolver a habilidade de “resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos”.

Em vista disso, iniciando o terceiro encontro, os estudantes utilizaram papel e régua para fazer um croqui da planta da horta, nesse momento eles precisaram pensar em como realizar a transposição de escala do real para o desenho. Na Figura 4, os alunos calcularam e discutiram como deveriam realizar esta etapa, utilizando as medidas da área escolhida pelo grupo.

**Figura 4** - Grupo 4 do 8º ano iniciando a construção do croqui da planta da horta

**Fonte:** Autores (2022).

Ao realizar a atividade do croqui, observamos a dificuldade, agora por parte de todos os grupos, em que a transformação de medidas tornou-se um problema para eles, como podemos ver em algumas falas abaixo:

Grupo 2: “Profe, não sabemos as medidas para colocar no papel, como faz isso?”

Grupo 4: “Profe, isso não vai caber no papel, e agora?”

Grupo 5: “Profe, isso está muito pequeno, não vou conseguir desenhar os canteiros aqui dentro.”

Grupo 7: “Profe, como faço a conversão de medidas? Não sei fazer isso.”

A partir da fala dos estudantes, entendemos que é papel do professor a organização das situações de aprendizagem e situações-problema que caminham junto com o cotidiano dos estudantes, elaborando possibilidades para a construção do conhecimento geométrico. Vale destacar que “sem conhecer a geometria, a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão torna-se distorcida” (Lorenzato, 1995, p. 5).

Diante dessas observações, foi necessário realizar uma reflexão com os estudantes, retomando o conteúdo de escala, como é realizada a transformação do real para o desenho, e revisar unidades de medida, salientando que eles precisavam manter o padrão escolhido na verificação das medidas. A partir desta orientação, os estudantes retornaram para a atividade, em que verificamos que boa parte dos grupos conseguiram realizar a tarefa, e alguns continuaram apresentando dificuldades, sendo necessário novas orientações.

Além das dificuldades encontradas nas transformações de escalas, os estudantes demandaram novas explicações sobre medidas delimitadoras do croqui, como o perímetro e área, visto que confundiram os dois conceitos. Estas dificuldades ficam nítidas nas seguintes falas:

Grupo 6: “Profe, sério que perímetro é isso? Isso é muito fácil.”

Grupo 8: “Profe, mas perímetro não é só multiplicar um lado pelo outro?”

Diante das dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação aos conceitos geométricos, o terceiro encontro não foi o suficiente para a finalização do croqui, sendo necessário um quarto encontro. Nesse encontro, a professora percebeu que muitos estudantes não conseguiram lembrar dos conceitos necessários para o desenvolvimento da atividade, visto que foi necessário a retomada destes, visando a um trabalho com significado para os estudantes. Segundo observações de Chiummo (1998, p. 37):

Quando o professor ensina para os alunos o conceito de área e perímetro pela fórmula, eles aprendem muito rápido e acham até que é muito fácil, mas aí está o engano, uma vez que não conseguem transferir conhecimentos para uma situação nova, não sabem fazer a mudança de quadros, confundem o perímetro com área constantemente. Essa estratégia usada pelo professor poderá vir a causar ao aluno um obstáculo didático.

Nesse sentido, entendemos que é importante trabalhar a Geometria de forma que o aluno tenha a possibilidade de visualizar e reconhecer os objetos matemáticos, pois segundo Zulatto, (2002, p. 75), “a visualização é parte do ‘fazer’ matemática”. E, conforme Vassallo Neto (2016, p. 02),

Acredita-se que um indivíduo de posse da visualização tem controle das operações básicas da geometria, tais como representação mental compreensão

das propriedades de construção do objeto geométrico em papel, além dos objetos concretos a sua volta. Nesta mesma direção, a utilização dos recursos tecnológicos pode promover situações inusitadas que adquirem uma realidade quase concreta, oportunizando a exploração, a compreensão de conceitos e o estabelecimento de relações simples e complexas.

Partindo de tal argumentação, podemos inferir que o estudante que faz uso de recursos tecnológicos, tem maior capacidade de compreender os conceitos geométricos. O uso de tecnologias estimula os estudantes a colocarem à prova os resultados, testar seus efeitos e comparar os diferentes caminhos para obter a solução do problema proposto.

Destarte, no quinto encontro, foram introduzidos os recursos tecnológicos para promover a compreensão dos conceitos utilizando outras ferramentas. Para isso, a professora apresentou o software Sweet Home 3D com a finalidade de construir a planta da horta neste recurso, baseada no croqui construído por eles. Para tanto, primeiramente, os estudantes permaneceram 20 minutos explorando as ferramentas disponíveis no software sem nenhuma orientação prévia desses recursos.

Passados os 20 minutos, os grupos iniciaram a transposição das medidas realizadas no croqui para o software. Tendo em vista que o software apresenta o recurso da malha quadriculada, facilitou a transposição das medidas do croqui para a planta em execução. Para isso, os estudantes fizeram a relação de 1 centímetro do croqui para cada unidade da malha quadriculada do software, sem apresentar dificuldades nesta etapa, conforme Figura 5.

**Figura 5** - Transposição do croqui do Grupo 1 para o software Sweet Home 3D

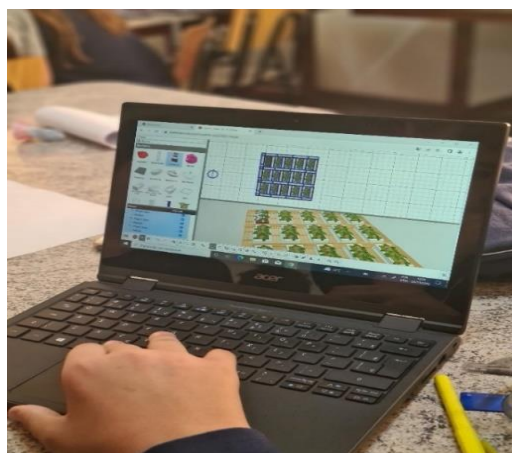


Fonte: Autores (2022).

Nessa etapa, os estudantes apresentaram domínio do software com muita agilidade, visto que, além da construção da planta com as medidas corretas que foi solicitado, usaram diversos recursos oferecidos pela ferramenta. Com esses recursos, os grupos ilustraram as sementes e mudas que futuramente serão plantadas nos canteiros, bem como projetaram espaços ornamentados de descanso para os intervalos entre as atividades necessárias de manutenção da horta, como aparece na Figura 6.



Figura 6 - Planta do Grupo 2 no software Sweet Home 3D



Fonte: Autores (2022).

Embora o software tenha um objetivo específico e ofereça recursos para sua utilização, ele deve ter a finalidade de investigação e reflexão sobre as informações e resultados obtidos na construção do conhecimento. Segundo Zulatto (2002, p. 35),

[...] os softwares de geometria dinâmica possuem ferramentas com as quais os alunos podem realizar construções geométricas, permitindo o desenvolvimento de atividades de livre exploração, nas quais o aluno interage com o computador. O aluno chega a constituir suas próprias conjecturas e tenta verificar sua veracidade.

Reflexão: A partir da execução do planejamento e observações, entendemos que o objetivo inicialmente traçado não teve o resultado esperado na sua integridade, visto que os estudantes não tinham os conhecimentos prévios necessários. Diante disso, percebemos a necessidade de repensar momentos de retomada dos conhecimentos geométricos necessários para o desenvolvimento do projeto. Segundo Bezerra e Morelatti,

[...]é no processo da *Lesson Study* que os professores têm a oportunidade de revisar e reformular a estrutura metodológica que utilizam em suas aulas, os conteúdos que ensinam, a aprendizagem do aluno e melhorar seu conhecimento profissional e prático, como consequência do estudo regular, sistemático, cooperativo e crítico que eles estão fazendo (2017, p. 17781).

Pensando nesse contexto, entendemos que a metodologia *Lesson Study* além de se centrar na aprendizagem dos alunos, oportuniza aos grupos de professores analisarem seus planejamentos e aprimorá-los sempre que necessário. Isso, de acordo com nossa compreensão, mostra que essa prática contribui para a qualificação dos próprios professores.

Em relação às aprendizagens, quando analisamos o conhecimento da localização geográfica dos estudantes, percebemos que conseguiram sanar suas dúvidas com relação ao posicionamento de norte e sul quando chegaram ao Parque Marista São Luís, pois estando no local, eles usaram o Sol e bússolas como referências geográficas. Isto posto, possibilitou a

compreensão das Figuras 1 e 2, reforçando a relevância das atividades práticas como ferramenta para concretização dos aprendizados.

Sobre as dificuldades de realizar medidas usando o barbante, os estudantes que escolheram 1 metro como medida padrão, ao observarem os demais grupos que escolheram barbantes com medidas maiores, perceberam que a escolhida por eles não era adequada para o comprimento e largura a ser verificado para a sua horta, dificultando a sua medida. Diante da percepção dos grupos, estes solicitaram a troca da medida de 1 metro de barbante por 3 metros, reiniciando a etapa da medida do perímetro da horta, e, posteriormente, concluindo esta tarefa com êxito.

Tendo em vista as dificuldades relativas às transformações de medidas, a partir das intervenções realizadas pela professora, retomando conhecimentos geométricos necessários à execução da tarefa, os estudantes conseguiram compreender as adequações de escalas, perímetro e área para concluir a atividade. Cabe ressaltar que, diante das dificuldades apresentadas, foi necessário um encontro a mais do que o previsto, que inicialmente eram quatro, e passaram a ser cinco, para que os estudantes tivessem consolidados os conhecimentos para a conclusão da atividade proposta.

Diante das dificuldades evidenciadas no processo, vale dizer que são necessárias atividades abstratas e concretas para levar os alunos a uma melhor compreensão dos conceitos de escala, de área e de perímetro. Uma das possibilidades é a análise de imagens, leiam formas geométricas, do seu cotidiano, verificando o perímetro e a área com diversos exemplos.

A partir da consolidação dos conhecimentos geométricos, usando barbante, régua e papel de forma prática, os estudantes não apresentaram dificuldades no momento em que precisaram transferir as medidas, realizadas previamente, para o software Sweet Home 3D. Diante disso, vale destacar a relevância das atividades práticas bem como o uso de recursos tecnológicos para o processo de consolidação das aprendizagens, visto que as ferramentas tecnológicas fazem parte do cotidiano e precisam estar presentes na vida escolar dos estudantes.

A utilização de softwares de geometria dinâmica no ensino e aprendizagem de Geometria tanto pode ser mais uma ilustração para a aula como um rico material didático que instiga a curiosidade dos alunos e aguça seu espírito investigativo, levando-os a elaborar conjecturas sobre situações diversas (Dias, 2009, p. 49).

Corroborando, Valente afirma que as tecnologias mudam o ambiente em que os professores trabalham e o modo como se relacionam com outros professores e com seus alunos e isso “[...] têm um impacto importante na natureza do trabalho do professor e, desse modo, na sua identidade profissional” (Valente, 2008, p. 76). Em vista disso, Allevato, Onuchic e Jahn (2010, p. 206) reforçam que embora as tecnologias “sejam elementos presentes no dia a dia das pessoas em geral e, em particular, de muitos professores, sua efetiva integração na sala de aula é, ainda, demasiadamente tímida”.

As atividades usando softwares podem ser capazes de proporcionar o interesse dos alunos, favorecendo o desenvolvimento das habilidades necessárias para a construção do conhecimento. Assim sendo, oportuniza-se que os estudantes façam-se autores no processo de construção do conhecimento com significado, inclusive para a vida cotidiana.

Ademais, refletindo sobre todas as etapas da *Lesson Study*, os professores também perceberam que o planejamento inicial apresentou alguns obstáculos aos estudantes, dificultando a execução das tarefas propostas. Isto posto, o grupo de professores replanejou as

atividades adequando algumas tarefas com a finalidade de atingir o objetivo proposto inicialmente.

Diante disso, os professores destacam a importância de saber se os estudantes possuem os conhecimentos prévios para o desenvolvimento das tarefas, pois esse fator pode ser determinante para que a atividade tenha uma construção exitosa. Assim, as atividades propostas no planejamento devem ser adequadas ao nível de entendimento dos estudantes e os professores devem identificar os conhecimentos prévios antes da realização das atividades práticas.

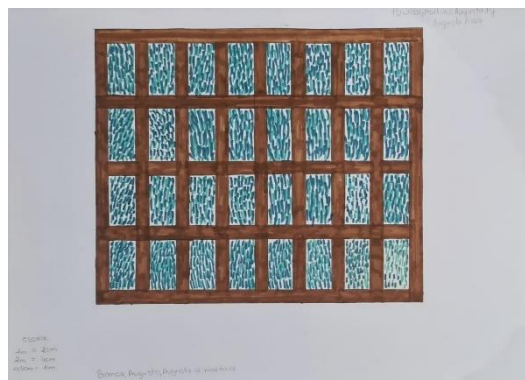
**Replanejamento:** Usando a mesma metodologia, mantendo o objetivo inicial, iniciamos um novo ciclo da *Lesson Study*, tendo em vista a necessidade de adequação apresentada anteriormente. Gómez e Gómez afirmam que a metodologia é “uma alternativa clara aos processos tradicionais de reflexão e melhora da prática educativa e [...] de reconstrução dos saberes e práticas docentes” (Gómez; Gómez, 2015, p. 16). Diante disso, os professores começaram pela reformulação do roteiro e troca de ano para a execução da metodologia.

No roteiro, foi alterada a quantidade de canteiros, que passou a ser 32, para ter um canteiro para cada turma do colégio e as medidas destes foram padronizadas. Outra alteração realizada no planejamento foi a indicação do local da horta, pois os estudantes não possuem os conhecimentos, da área das Ciências Naturais, necessários para a escolha qualificada do local.

A indicação da troca de ano deu-se em função de os professores entenderem que o 9º ano tem melhores condições de realizar as atividades envolvendo os conteúdos do projeto. Vale ressaltar que os conteúdos abordados no planejamento estão previstos na BNCC para serem retomados ao final do ensino fundamental.

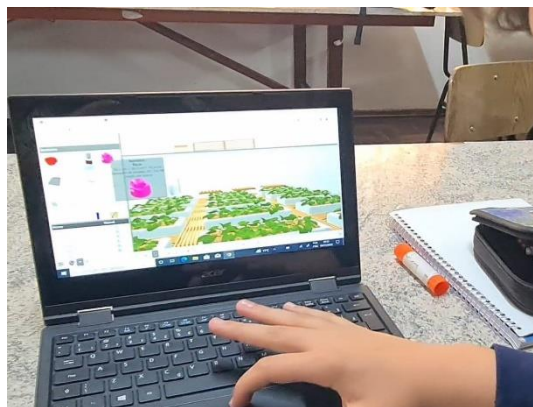
Em vista disso, utilizamos as informações obtidas durante a execução do planejamento inicial e a partir das alterações propostas no replanejamento, realizaram dois ciclos da *Lesson Study*. Não foi necessário um novo replanejamento considerando que o objetivo proposto foi alcançado ao final da segunda execução como podemos observar nas Figuras 7 e 8.

**Figura 7** - Croqui da planta da horta do Grupo 3 do 9º ano



**Fonte:** Autores (2022).

**Figura 8** - Transposição do croqui da planta da horta do Grupo 3 do 9º ano para o software Sweet Home 3D



**Fonte:** Autores (2022).

A partir do desenvolvimento desses dois ciclos, entendemos que a metodologia *Lesson Study* é capaz de promover a aprendizagem e a colaboração entre os professores. Segundo Merichelli e Curi (2016, p. 17), a metodologia

[...] tem sido apontada como capaz de incentivar a reflexão e a colaboração entre professores e promover a aprendizagem dos alunos, o desenvolvimento profissional e a melhoria dos planos de aula. Além disso, a seu favor pesam os fatos de ser baseada em evidências - já que professores avaliam os métodos de ensino que estão tentando desenvolver e usam a voz dos estudantes para analisar a qualidade do ensino.

Pensando nas potencialidades da *Lesson Study*, é necessário conhecer todas as etapas e aplicações que envolvem esse processo, para que os professores possam conduzir de forma eficaz o desenvolvimento dessa metodologia, que todos se atentem para as aulas planejadas, para a aprendizagem e dificuldades dos estudantes e que possam fazer uma avaliação minuciosa das práticas. Corroborando, Murata (2011), afirma que os professores que planejam e pesquisam colaborativamente uma aula, apoiam-se na busca de objetivos propostos, dando assim mais sentido ao trabalho docente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades do primeiro ciclo foram propostas para alunos do 8º ano com o objetivo de construir um projeto de horta escolar com canteiros elevados utilizando seus conhecimentos prévios de área, perímetro, unidades de medida e escala. Os alunos foram solicitados a criar um projeto, escolher um local e projetar a área designada com o número apropriado de canteiros. Além dos cálculos de perímetro e área, eles também transpuseram medidas do mundo real para o papel e para o software Sweet Home 3D por meio de escalas.

A fase de planejamento envolveu a colaboração entre professores e o vice-diretor. O planejamento colaborativo permite o aprendizado e a reflexão mútua, considerando as experiências, habilidades e perspectivas de cada participante. O objetivo foi abordar as dificuldades comuns que os alunos enfrentam ao lidar com conteúdos de geometria e

proporcionar-lhes experiências práticas para a apreensão de conceitos geométricos.

Os alunos precisaram considerar fatores como exposição solar, disponibilidade de água, condições do solo e isolamento da área na escolha do local adequado, levando em consideração as dimensões dos canteiros e a área total do jardim. O desafio inicial surgiu à medida que os alunos lutavam para visualizar conceitos de geometria e relacionar desenhos com objetos do mundo real.

Durante a execução do planejamento, as atividades foram observadas pelos colegas e registrada por meio de vídeos e fotos, o que permitiu a análise das imagens e das interações dos alunos revelando dificuldades em compreender as direções cardinais, transpor medidas com precisão e compreender os conceitos de escala, perímetro e área. Esses desafios levaram a intervenções de ensino adicionais e a um planejamento revisado.

O uso da tecnologia, especificamente do software Sweet Home 3D, ajudou a preencher lacunas de compreensão para alguns alunos, permitindo uma experiência prática de conversão de medidas de um esboço em papel para uma representação digital. Essa tecnologia forneceu uma plataforma visual e interativa para o aprendizado de conceitos geométricos, em que os alunos que tiveram dificuldades com os métodos tradicionais demonstraram melhor compreensão ao usar o software.

A reflexão sobre o processo destacou a importância de identificar o conhecimento prévio dos alunos e ajustar as atividades em conformidade. Também enfatizou a importância das experiências práticas e da tecnologia para facilitar a compreensão dos conceitos geométricos. O processo colaborativo da metodologia permitiu que os professores adaptassem seu planejamento com base no feedback dos alunos e nos desafios encontrados durante a execução.

No geral, o uso da metodologia *Lesson Study* demonstrou a sua eficácia na melhoria da aprendizagem dos alunos e no desenvolvimento profissional dos professores. Ao envolverem-se em ciclos de planejamento, execução e reflexão, os educadores foram capazes de refinar as suas estratégias de ensino e abordar as dificuldades dos alunos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da realização deste ciclo, percebeu-se que a metodologia *Lesson Study* tem um forte potencial para contribuir na melhoria do ensino e da aprendizagem de Matemática e no desenvolvimento profissional dos professores. A experiência com a utilização da metodologia *Lesson Study* para um grupo de estudantes a fim de desenvolver competências na área de matemática, foi além dos objetivos propostos. Pois, desenvolveu as competências previstas, ampliou os conhecimentos e possibilitou situações que vão além dos limites de um componente curricular. Uma estratégia potente de aprendizagem que conseguiu mobilizar todos os envolvidos no processo.

As professoras também destacaram que trabalhando juntas, todas estão a aprender, acreditam que os momentos de planejamento conjunto e de reflexão contribuíram significativamente para boas aulas e resultados significativos na aprendizagem. Entendemos ainda que o professor, ao tomar os processos de aprendizagem dos alunos como ponto de partida para a atividade reflexiva, engaja-se em práticas de desenvolvimento profissional que vão além da reflexão apenas sobre o seu próprio desempenho metodológico e didático, sendo assim contrárias às práticas de desenvolvimento profissional atuais que se constituem, principalmente, de cursos e oficinas, muitas vezes, de atualização metodológica e técnica.

Em relação à aprendizagem percebemos através das atividades propostas que os estudantes compreenderam os conceitos matemáticos e sua aplicação, como a utilização de escalas e medidas reais, de forma mais eficiente, bem como de perímetro e área através de atividades práticas e a utilização do software Sweet Home 3D. Além disso, a atividade permitiu que os estudantes desenvolvessem habilidades como trabalho em equipe, comunicação, resolução de problemas e criatividade.

Também destaca-se o engajamento dos estudantes, que aumentou significativamente com as propostas desenvolvidas pelo grupo colaborativo de professores. As interações entre eles, com os professores, o uso dos diferentes materiais e a participação em cada etapa, evidenciaram isso, como foi demonstrado por meio das falas e das imagens apresentadas.

É todo este movimento impacta as professoras, pois em seus planejamentos e reflexões em cada etapa da *Lesson Study*, constituíram um verdadeiro processo formativo. Essa experiência qualifica toda a ação docente, pois as suas aprendizagens podem ser transpostas a outros contextos e situações buscando a socialização com os demais professores.

Para a escola, a experiência tem um impacto positivo, pois o engajamento dos estudantes e professores numa proposta como esta mobiliza aprendizagens em todos e isso reverbera na escola. Os demais grupos ficam atentos ao que está acontecendo e desejando fazer parte, questionando sobre a atividade. O projeto desenvolvido reflete também no grupo de docentes da escola, além de suscitar na direção o desejo de planejar uma formação mais ampla para professores na metodologia da *Lesson Study*.

Em resumo, a execução da *Lesson Study* no colégio Marista São Luís, no componente de Matemática, foi uma experiência enriquecedora para os estudantes, para os professores e para a escola. A metodologia permitiu que os professores trabalhassem em conjunto, aprimorando suas práticas de ensino, e os estudantes puderam utilizar os conceitos geométricos de forma mais significativa, desenvolvendo habilidades importantes para a sua formação, contribuindo para a melhoria da escola por meio da qualificação da ação docente em novas metodologias, possibilitando novas e potentes aprendizagens.

## REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; JAHN, A. P. O computador no ensino-aprendizagem-avaliação de matemática: reflexões sob a perspectiva da resolução de problemas. In: JAHN, Ana Paula; ALLEVATO, Norma Suely Gomes.

**Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores.** Recife: SBEM, 2010, p. 206.

BEZERRA, Renata Camacho; MORELATTI, Maria Raquel Miotto. Lesson study: discutindo o processo formativo da prática à prática. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE, 13, 2017. **Anais...** Disponível em: <https://educere.pucpr.br/p1/anais.html>. Acesso em: 22 jun. 2023.

BRASIL. MEC. **Base Nacional Comum Curricular.** Educação é a Base. Brasília, 2018, p. 296-312.

BOAVIDA, Ana Maria; PONTE, João Pedro. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: GTI (Org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional.** Lisboa: APM, 2002. p. 43-55.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto Editora, 1994.

CHIUMMO, Ana. **O conceito de áreas de figuras planas: capacitação para professores do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica. São Paulo, 1998, p. 37-38.

DIAS, Mônica Souto da Silva. **Um estudo da demonstração no contexto da licenciatura em matemática: uma articulação entre os tipos de prova e os níveis de raciocínio geométrico.** Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2009, p 49.

FERNANDEZ, Clea; YOSHIDA Makoto. **Lesson Study: a japanese Approach to Improving Mathematics Teaching and Learning.** Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2004.

GÓMEZ, Encarnación Soto; GOMEZ, Ángel Pérez. **Lessons Studies: um viaje de ida y vuelta recreando el aprendizaje comprensivo.** *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado.* v. 83 n. 29.2, p. 15-28, 2015.

JORGENSEN, Danny. **Participant observation: a methodology for human studies.** Newbury Park, CA: Sage, 1989.

LEWIS, Catherine; HURD, Jacqueline. **Lesson study step by step: how teacher learning communities improve instruction.** Portsmouth: Heinemann, 2011.

LORENZATO, Sérgio. **Por que ensinar Geometria?** *Educação Matemática em Revista.* São Paulo, v. 3, n. 4, p. 1-64, 1995.

MERICHELLI, Marco Aurélio Jarreta; CURI, Edda. **Estudos de aula (“lesson study”) como metodologia de formação de professores lesson study as methodology for teacher training.** *REnCiMa*, Edição Especial: Educação Matemática, v. 7, n. 4, p. 15-27, 2016. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/1202/838>. Acesso em: 29 jun. 2023.

MURATA, Aki. **Lesson Study: research and practice in Mathematics Education.** Atlanta/EUA: Springer, 2011.

VASSALLO NETO, Rafael. **Reflexões sobre aprendizagem significativa em geometria.** São Paulo: ENEM, 2016, p. 02.

STIGLER, James; HIEBERT, James. **The teaching gap: best ideas from the world’s teachers for improving education in the classroom.** New York: The Free Press, 1999.

VALENTE, José Armando. **As tecnologias digitais e os diferentes letramentos.** *Revista Pátio*, Porto Alegre, RS, v. 11, n. 44, 2008, p. 76.

ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. **Professores de matemática que utilizam software de**

**geometria dinâmica: suas características e perspectivas.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro (SP), 2002, p. 35.

| Submetido em: 26/01/2024

| Aprovado em: 21/03/2024

| Publicado em: 20/06/2024