

**AVALIAÇÃO NO ENSINO DE GEOMETRIA: RELATOS DE UMA EXPERIÊNCIA  
INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

***EVALUATION IN GEOMETRY TEACHING: REPORTS FROM AN  
INTERDISCIPLINARY EXPERIENCE IN INITIAL TEACHER TRAINING***

***EVALUACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA: INFORMES DE UNA  
EXPERIENCIA INTERDISCIPLINARIA EN LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE***

*Rodrigo dos Reis Silva*

[reis.rodrigo@aluno.ifsp.edu.br](mailto:reis.rodrigo@aluno.ifsp.edu.br)

Licenciado em Matemática (IFSP - Campos do Jordão)

Docente da Educação Básica do Estado de São Paulo (SEDUC-SP)

*Julia Patricia Oliveira da Silva*

[silva.patricia@aluno.ifsp.edu.br](mailto:silva.patricia@aluno.ifsp.edu.br)

Licenciada em Matemática (IFSP - Campos do Jordão)

Docente da Educação Básica do Estado de São Paulo (SEDUC-SP)

*Alberto Lopo Montalvão Neto*

[alberto.montalvao@uftm.edu.br](mailto:alberto.montalvao@uftm.edu.br)

Doutor em Educação (UNICAMP)

Docente do Ensino Superior (UFTM - Uberaba)

*Maura Araujo Dias*

[maura.dias@ifsp.edu.br](mailto:maura.dias@ifsp.edu.br)

Mestra em Matemática (UFABC)

Docente do Ensino Superior (IFSP - Campos do Jordão)

## **RESUMO**

O Ensino de Geometria tem sido negligenciado no contexto escolar em detrimento de outras áreas da Matemática. Apesar de sua importância, isso ocorre devido a vários motivos, a exemplo das inconsistências na formação de professores. De igual forma, a avaliação tradicional (somativa) apresenta-se como preponderante nas escolas até a atualidade. Visando discutir e (re)pensar sobre tais questões, neste estudo objetivamos refletir como a mediação de processos de ensino-aprendizagem, realizada entre pares, pode contribuir para um (re)pensar do Ensino de Geometria e dos processos de avaliação. Para isso, apresentamos um relato descritivo a respeito de uma experiência interdisciplinar realizada em um curso de licenciatura em

Matemática de um Instituto Federal paulista. Metodologicamente, compomos a nossa base teórica a partir de uma revisão narrativa e, por meio desta, delineamos, aplicamos e refletimos a respeito de uma proposta de ensino inspirada em pressupostos da pesquisa-ação e de aulas investigativas. Nossos resultados apontam para potencialidades desta abordagem na formação inicial de professores. Ademais, entendemos que, ao deslocarmos a avaliação para o âmbito do ensino, abrem-se margens para um (re)pensar acerca de metodologias, instrumentos, abordagens e práticas docentes. Apesar das lacunas no desenvolvimento desta experiência, concluímos que há uma grande potencialidade em mobilizar tais aspectos na formação inicial de professores, principalmente em relação ao diálogo entre o Ensino de Geometria e os pressupostos teórico-metodológicos da Avaliação Educacional.

**Palavras-chave:** Formação inicial. Geometria. Avaliação. Aula investigativa.

## ABSTRACT

Geometry Teaching has been neglected in the school context to the detriment of other areas of Mathematics. Despite its importance, this occurs for several reasons, such as inconsistencies in teacher training. Likewise, traditional assessment remains predominant in schools to this day. In order to discuss and (re)think these issues, this study aims to reflect on how peer-mediated teaching-learning processes can contribute to a (re)thinking of Geometry Education and assessment processes. To do this, we present a descriptive report about an interdisciplinary experience conducted in a Mathematics teacher education program at a São Paulo Federal Institute. Methodologically, our theoretical framework is based on a narrative review. From this framework, we outline, implement, and reflect on a teaching proposal inspired by action research assumptions and investigative classes. Our results point to the potential of this approach in initial teacher training. Furthermore, we understand that, by moving the assessment to the scope of teaching, there is room for (re)thinking about methodologies, instruments, approaches and teaching practices. Despite gaps in the development of this experience, we conclude that there is significant potential in mobilizing these aspects in initial teacher education, particularly concerning the dialogue between Geometry Education and theoretical-methodological assumptions of Educational Assessment.

**Keywords:** Initial formation. Geometry. Assessment. Investigative class.

## RESUMEN

La enseñanza de la Geometría ha sido descuidada en el contexto escolar en detrimento de otras áreas de las Matemáticas. A pesar de su importancia, esto ocurre debido a varios motivos, como las inconsistencias en la formación de los profesores. Asimismo, la evaluación tradicional sigue siendo predominante en las escuelas hasta la actualidad. Con el objetivo de discutir y (re)pensar estas cuestiones, este estudio tiene como objetivo reflexionar sobre cómo la mediación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, realizada entre pares, puede contribuir a repensar la Enseñanza de la Geometría y los procesos de evaluación. Para eso, presentamos un relato descriptivo sobre una experiencia interdisciplinaria llevada a cabo en un curso de formación docente en Matemáticas de un Instituto Federal en São Paulo. Metodológicamente, nuestro marco teórico se basa en una revisión narrativa. A partir de este marco, delineamos, implementamos y reflexionamos sobre una propuesta de enseñanza inspirada en presupuestos de la investigación-acción y clases investigativas. Nuestros resultados señalan las potencialidades de este enfoque en la formación inicial de profesores. Además, sostenemos que al desplazar la evaluación al ámbito de la enseñanza, se abren oportunidades para reconsiderar metodologías, herramientas, enfoques y prácticas docentes. A pesar de las brechas en el desarrollo de esta experiencia, concluimos que existe un gran potencial para movilizar estos aspectos en la formación inicial de profesores, especialmente en relación con el diálogo entre la Enseñanza de la Geometría y los supuestos teórico-metodológicos de la Evaluación Educativa.

**Palabras clave:** Formación inicial. Geometría. Evaluación. Clase investigativa.

## INTRODUÇÃO

A motivação para o presente estudo tem origem em uma atividade realizada pelos licenciandos do terceiro período em um curso de Licenciatura em Matemática de um *campus* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), na disciplina “Geometria Espacial e Descritiva”.

Inicialmente, a atividade consistia no planejamento e na execução de uma aula de Geometria Espacial, cujo tema e nível de ensino seriam de livre escolha dos grupos de trabalho. No decorrer do semestre, durante os momentos de orientação,

percebeu-se uma lacuna teórica referente à avaliação. Assim, a professora de “Geometria Espacial e Descritiva” (disciplina do terceiro período) e o professor de “Avaliação Educacional” (disciplina do sétimo período) – ambos autores deste texto – replanejaram as atividades de maneira que fossem conduzidas conjuntamente.<sup>1</sup> Neste novo cenário, os grupos de trabalho foram replanejados de modo que, dentro de um grupo, houvesse licenciandos do terceiro período – mais focados nos aspectos da aula referentes ao ensino-aprendizagem da Geometria – e licenciandos do sétimo período – mais focados nos aspectos avaliativos da aula. Assim, um trabalho que fazia parte da avaliação dos licenciandos em ambas as disciplinas, tomou a forma de uma investigação sobre a própria docência. Essa investigação foi realizada de forma colaborativa, ou seja, mediada entre pares e orientada pelos dois professores sob um viés interdisciplinar.

Em relação às pesquisas contemporâneas, diferentes tipos de avaliação são discutidos e propostos. Nesse viés, a avaliação é comumente vista como uma parte integrante e importante do processo de ensino e de aprendizagem. Entre outras questões, ela é apontada como fundamental – tanto por pesquisadores quanto por documentos curriculares nacionais, a exemplo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que ressalta a importância de

[...] construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos (Brasil, 2018, p. 17).

Considerando a sua importância e entendendo-a enquanto um instrumento de diálogo com múltiplas realidades, compreendemos que, além de ser caracterizada como uma forma de diagnóstico daquilo que o estudante aprenderá em um determinado período e/ou situação de ensino, similarmente ao que ocorre com o currículo, a avaliação se trata de um campo de disputas. Nesse viés, Simas Filho e

<sup>1</sup> Essa classificação em períodos foi descrita de acordo com a estrutura curricular vigente no ano de 2022 do referido curso de Licenciatura em Matemática (IFSP-CJO, 2012).

Montalvão Neto (2022) mencionam que, sendo considerada um campo “[...] de disputas entre distintos atores sociais (pesquisadores, profissionais da educação, governantes, entre outros), a avaliação educacional apresenta diferentes modelos, paradigmas, abordagens e perspectivas”, as quais modificam-se e/ou consolidam-se ao longo do tempo.

Considerando esse olhar, nos debruçamos sobre as avaliações diagnósticas, somativas e formativas. Conjuntamente, abordamos o Ensino de Geometria, sendo este o tema central da atividade analisada neste estudo. Dessa maneira, temos como objetivo refletir a respeito de como a mediação de processos de ensino-aprendizagem, realizada entre pares, pode contribuir para um (re)pensar do Ensino de Geometria e dos processos de avaliação.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Além de ser caracterizado como um relato de uma experiência, este estudo se inspira nos pressupostos da pesquisa-ação<sup>2</sup>, uma vez que esse tipo de trabalho se caracteriza “[...] pelo envolvimento dos pesquisadores e dos pesquisados no processo da pesquisa” (Gil, 2008, p. 31). Na pesquisa-ação, há, portanto, uma relatividade nas observações, em um movimento dialético que foge à comum (e suposta) objetividade da pesquisa científica, em busca de estabelecer a possibilidade de uma construção coletiva e colaborativa. A partir de tais observações, é possível estabelecer autorreflexões, ao mesmo tempo que se abrem margens para influências e mudanças a partir de (e para) um dado grupo social. No contexto educacional, a pesquisa-ação “[...] é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar

<sup>2</sup> É importante ressaltar que não seguimos todos os pressupostos desta metodologia, apenas nos inspiramos em alguns de seus principais traços.

suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos” (Tripp, 2005, p. 445).

Para o delineamento desta pesquisa, inicialmente foi realizado um breve levantamento bibliográfico sobre o tema “avaliação da aprendizagem”. A revisão foi feita a partir da base de dados *Google Acadêmico*, não intencionando, *a priori*, uma sistematização dos dados. Nesse sentido, a revisão foi feita com o intuito de obter apenas um parâmetro a respeito do que tem sido produzido sobre a temática, principalmente nos últimos 10 anos. Inspirados nos aspectos da revisão narrativa<sup>3</sup>, a leitura, seleção e interpretação dos artigos científicos encontrados apresentou-se menos rígida se comparada a outras formas de revisão. A partir dessas leituras, identificamos as principais concepções e os autores que discutem o tema. Entre as observações levantadas, autores como Bloom, Hastings e Madaus (1983), Hoffmann (2003), Perrenoud (2008) e Luckesi (2011) parecem se complementar ao tecerem críticas sobre as formas de avaliação tradicionalmente privilegiadas e por exaltarem a necessidade de outras formas e olhares para o ato de avaliar.

A partir deste breve estudo bibliográfico, cada um dos grupos (formado por licenciandos do terceiro e do sétimo período) planejou as aulas colaborativamente, sendo orientados pelos professores das disciplinas. Os licenciandos ficaram encarregados de planejar as aulas na área de Geometria Espacial, e, para isso, poderiam utilizar materiais manipuláveis, *softwares* de geometria dinâmica, investigação e/ou experimentos, bem como participar do planejamento com foco no processo de avaliação que seria adotado. Essa avaliação foi feita por meio de uma atividade escrita realizada em grupo e de um relatório científico cujo modelo estava previamente definido e contemplava os seguintes aspectos: i) introdução,

<sup>3</sup> De acordo com Cordeiro e colaboradores (2007, p. 429-430), “A revisão da literatura narrativa ou tradicional, quando comparada à revisão sistemática, apresenta uma temática mais aberta; dificilmente parte de uma questão específica bem definida, não exigindo um protocolo rígido para sua confecção; a busca das fontes não é pré-determinada e específica, sendo frequentemente menos abrangente. A seleção dos artigos é arbitrária, provendo o autor de informações sujeitas a viés de seleção, com grande interferência da percepção subjetiva”.

apresentando o tema e os objetivos do relato; ii) referencial teórico, descrevendo as principais bases teóricas utilizadas para as reflexões; iii) relato de experiência, descrevendo e refletindo sobre a experiência vivenciada; iv) considerações finais; v) referências bibliográficas; vi) anexos. Escolhemos para este estudo as aulas ministradas pelo grupo do qual faziam parte dois dos autores deste manuscrito, e, entre outros registros, usamos o supracitado relatório como principal instrumento.

É válido destacar que, ao mesmo tempo em que trabalhavam juntos, os licenciandos avaliavam e eram avaliados, permitindo, assim, autorreflexões sobre as suas práticas no Ensino de Geometria. Tratava-se, portanto, de atividades avaliativas que estavam previstas no cronograma das disciplinas de graduação e que foram ressignificadas e introduzidas num contexto mais amplo.

Nesse cenário, as aulas foram realizadas durante um evento acadêmico promovido no *campus*, no período da tarde, e divulgado nas redes sociais – incluindo o Instagram oficial da Instituição e o *Whatsapp*. O evento teve como público-alvo licenciandos e outras pessoas interessadas. Para participar deste momento de aprendizagem e reflexão, os estudantes se inscreveram de forma *on-line* a partir de um *link* disponibilizado durante a divulgação do evento. O evento teve um total de 29 inscritos, incluindo licenciandos em Matemática do primeiro ao quinto período, estudantes de Cursos Técnicos integrados ao Ensino Médio, além de uma licencianda do curso de Pedagogia. Cada aula teve a duração de aproximadamente 50 minutos. Assim, foram ministradas duas aulas complementares, totalizando 100 minutos de atividades.

A escolha do tema das aulas também teve como inspiração as questões discutidas no artigo de Caldatto e Pavanello (2015), no qual as autoras analisam a história do Ensino de Geometria no Brasil, a fim de entender os motivos de os alunos terem um baixo índice de conhecimento acerca de seus conteúdos. Considerando essas reflexões, os planos e as aulas ministradas pelos licenciandos pautaram-se na necessidade de (re)pensar (sobre) o Ensino de Geometria.

Quanto aos instrumentos avaliativos utilizados, podemos dizer que condizem com os moldes de avaliação do tipo somativa, descrita por Bloom, Hasting e Madaus (1983). Os licenciandos do sétimo período também optaram por avaliar as aulas ministradas por meio de uma abordagem quantitativa, mais precisamente por meio de um questionário (Figura 1). Essa abordagem permitiu conjecturar análises com base em uma escala de classificação por itens, a partir de uma avaliação feita por cada um dos participantes das aulas. A referida escala foi desenvolvida a partir da junção das escalas Likert e Stapel. Tanto a escala Likert como a escala Stapel são recomendadas para medidas de atitudes e percepções (Oliveira, 2001), logo, ambas foram escolhidas a fim de classificar as respostas e obter uma média individual para cada pergunta, distinguindo-as entre dez níveis. Esses níveis estavam descritos em decimais e elencados de 0 a 10, sendo “0” muito insatisfatório e “10” muito satisfatório.

É importante ressaltar que, considerando o curto período para a realização da aula, foi necessário pensar em uma forma eficaz de avaliação, isto é, que fosse rápida e que não expusesse os ministrantes das aulas, ao passo que apresentasse uma visão clara e objetiva de como foram as aulas do ponto de vista dos envolvidos e dos participantes. Por este motivo, escolhemos como instrumento a ficha avaliativa, a qual pode ser observada na Figura 1:

Figura 1 – Ficha de Avaliação

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Nome (opcional):  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Clareza<br>(Compreendeu as informações passadas pelo professor)   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Linguagem<br>(Transmite o conteúdo com linguagem apropriada e sem vícios)                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Exposição<br>(Lousa/slides são organizados e abordam o conteúdo de forma clara)                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Dinamismo<br>(Incentiva a colaboração e participação dos alunos)  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Atividade<br>(As atividades propostas contemplam o conteúdo exposto pelo professor)                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Materiais didáticos<br>(Os materiais utilizados pelo professor são úteis para o entendimento pleno do conteúdo) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Respeito<br>(Trata os alunos com respeito e igualdade)  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Fonte: Autoria própria (2022)

Além da análise dos dados obtidos por meio das respostas ao questionário, em relação às inferências realizadas acerca das aprendizagens também consideramos outros registros, como as anotações dos estudantes e os aspectos observados no decorrer das aulas e em discussões posteriores.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme apontam Zeferino e Passeri (2007, p. 39), podemos definir o processo de aprendizagem sinteticamente como “[...] o modo como os seres humanos adquirem novos conhecimentos, desenvolvem competências e mudam o comportamento”. Nesse cenário, refletir sobre como podemos aferir as maneiras pelas quais esses conhecimentos, competências e comportamentos são

apreendidos e significados pelos estudantes torna-se importante na medida em que essas verificações podem implicar em alterações e/ou consolidações de práticas, métodos, estratégias e objetivos nos processos de ensino-aprendizagem.

Sobre o ato de avaliar, Mello e Souza (2005, p. 31) afirma que “[...] não é que as avaliações consigam atender a todas as questões que preocupam; mas os problemas associados às avaliações parecem ser claramente preferíveis aos problemas associados à sua não existência, como a falta de parâmetros”. Nesse sentido, a aplicação e o planejamento criterioso das avaliações precisam receber uma atenção especial, pois trata-se da qualidade do ensino. Outrossim, as avaliações não apenas possibilitam que saibamos se o aluno está de fato aprendendo, como também podem permitir que identifiquemos se os métodos utilizados pelos professores estão sendo eficazes ou não.

Entretanto, a maneira como compreendemos a avaliação tem se modificado no decorrer das últimas décadas. Nos últimos anos, percebe-se uma tendência de os profissionais da educação optarem por utilizar métodos avaliativos de caráter mais formativo e/ou com aspectos diagnósticos, em vez de priorizarem as formas tradicionais, denominadas avaliações somativas (Miguel *et al.*, 2021).

Scriven (1967 apud Miquelante *et al.*, 2017) aponta que a avaliação somativa é conceituada por assumir o papel de avaliação final, sendo utilizada para dar valor a atividades inteiramente acabadas e aperfeiçoadas pelo processo de ensino. De acordo com Bloom, Hasting e Madaus (1983), a avaliação somativa, quando utilizada pelo professor, internaliza duas vertentes principais, as quais são criticadas por pesquisadores da educação: a classificação e a aprovação dos alunos. Entre os críticos da avaliação classificatória está Hoffmann (2003). Para a autora, esse tipo de avaliação “[...] considera as tarefas numa linearidade, sem a articulação de uma com a outra, o que as torna independentes e estáticas” (Hoffmann, 2003, p. 57). Dessa forma, as atividades não têm valor em um contexto geral, apenas valor

unitário, deixando explícito ao discente que o processo de aprendizagem não tem tanta importância quanto a avaliação final.

Numa direção similar, Luckesi (2011) debate o conceito e sugere a substituição do termo “avaliação somativa” por “avaliação de resultados finais”. Assim como Bloom, Hasting e Madaus (1983) e Hoffmann (2003), o autor critica o modelo comumente utilizado, o qual busca canalizar as avaliações em momentos específicos e no qual a avaliação do discente se resumiria ao momento final do processo de ensino, em vez de analisar todo o seu contexto de aprendizagem.

Por sua vez, a avaliação diagnóstica “[...] tem como propósito constatar se os alunos possuem os conhecimentos básicos e imprescindíveis às novas aprendizagens” (Zeferino; Passeri, 2007, p. 40). Em outras palavras, trata-se de um tipo de avaliação que permite definir objetivos e conteúdos necessários ao desenvolvimento da aprendizagem dos educandos, já que permite identificar os seus conhecimentos prévios e, conseqüentemente, as lacunas de aprendizagem, buscando saná-las.

Acerca da concepção de avaliação formativa no Brasil, podemos dizer que ela se consolida a partir de estudos realizados por autores como Bloom, Hasting e Madaus (1983, p. 9), os quais postulam que “[...] a avaliação é a coleta sistemática de dados a fim de verificar se de fato certas mudanças estão ocorrendo no aprendiz, bem como verificar a quantidade ou grau de mudança ocorrido em cada aluno”. Nesse sentido, avaliar não mais é visto como uma forma de quantificar, mas verificar, de forma sistematizada, como e quanto as aprendizagens se consolidam. Isso ocorre a fim de (re)pensar estratégias, práticas e percursos necessários no processo de ensino-aprendizagem. Outro autor que reforça essa definição é Perrenoud (2008, p. 68), ao dizer que “uma avaliação formativa [...] dá informações, identifica erros, sugere interpretações quanto às estratégias e atitudes dos alunos e, portanto, alimenta diretamente a ação pedagógica”. Ademais, Boggino (2009, p. 82) reflete a avaliação como uma “[...] parte do processo de ensino e pode favorecer as

aprendizagens, uma vez que abre a possibilidade de problematizar, gerar conflitos e promover ressignificações por parte dos alunos, ao analisar as suas produções”.

Diante do exposto, as concepções dos autores citados reforçam o conceito de avaliação proposto por Bloom, Hasting e Madaus (1983), o qual se relaciona ao processo de aprendizagem do estudante. A partir do ato de avaliar, obtemos um instrumento de observação e reflexão que permite aos discentes desenvolver e aprofundar os seus conhecimentos, ao mesmo tempo que os docentes podem refletir sobre as suas práticas e os modos de intervir nas relações de aprendizagem.

Sobre a Geometria e o seu ensino, entendemos que, enquanto área do conhecimento, ela faz parte da Matemática, porém, não está sendo trabalhada na mesma proporção que outros conteúdos nas escolas brasileiras. Pavanello (1989) e Caldatto e Pavanello (2015) comentam que, durante muito tempo, a Geometria foi estudada somente pelas classes economicamente mais abastadas. Ao longo dos anos, poucas eram as pessoas que tiveram acesso a essa disciplina no Brasil e isso não é muito diferente na atualidade. Nesse sentido, as problemáticas históricas que envolvem o Ensino de Geometria são consideradas como um resultado de ações governamentais relativas à Educação, fazendo com que sejam urgentes as discussões a seu respeito, principalmente no que refere à formação de professores (Pavanello, 1989; Caldatto; Pavanello, 2015).

Lindquist e Shulte (1998) e Settimy e Barral (2020) apontam que, ao não valorizar a Geometria durante o processo educacional, ocorrerão muitas dificuldades dos alunos em outros tópicos. Sendo essa desvalorização uma questão de dimensões históricas (Caldatto; Pavanello, 2015), tal afirmação aponta para a importância de estudarmos e nos aprofundarmos nos conteúdos de Geometria, uma vez que isso resulta em inúmeras vantagens, como o desenvolvimento de habilidades voltadas à visualização. As dificuldades que permeiam essas habilidades são reafirmadas por Settimy e Bairral (2020, p. 178), quando apontam a necessidade de implementar atividades que se voltem à visualização e às

representações dos objetos estudados, indo de encontro às metodologias tradicionais “[...] que estimulam a mecanização e a aplicação de fórmulas em contextos que não fazem sentido para o estudante”, e abrindo margem para o desenvolvimento de “[...] habilidades importantes como a experimentação, representação, descrição e argumentação”.

Nesse viés, Lindquist e Shulte (1998) apontam que a habilidade visual se dá, sobretudo, pelo fato de a Geometria ser capaz de fornecer a possibilidade de trabalharmos com muitas imagens e materiais concretos, auxiliando, assim, na capacidade de raciocinar por meio de objetos. Sobre essa questão, Lorenzato (1995, p. 7) complementa que “[...] conceitos, propriedades e questões aritméticas ou algébricas podem ser clarificados pela geometria, que realiza uma verdadeira tradução para o aprendiz”. Concordando com tais percepções, Maia, Gondim e Vasconcelos (2023) apontam que, a partir da Geometria, é possível desenvolver uma visão e modos de interpretar mais consistentes sobre o mundo, tornando-se possível comunicar melhor as ideias.

Em uma entrevista realizada com a professora Regina Pavanello acerca do Ensino de Geometria na atualidade, a autora diz o seguinte:

Observei alguns avanços pontuais em relação ao ensino de Geometria. Notei em alguns trabalhos que li a existência de um movimento de algumas pessoas que trabalham e se dedicam à formação de professores, em tentar recuperar e ensinar nos cursos em que atuam. Percebo que muitas pessoas tiveram que aprender para poderem ensinar. Mas é pontual. [...] Uma ideia seria trabalhar, nos cursos de licenciatura, com experiências feitas por professores em sala de aula. Porque aí pode despertar algo novo nas pessoas, para que elas façam algo que ela ainda não havia pensado (Moran *et al.*, 2023, pp. 7-8).

A partir dessas observações, é possível perceber não apenas o papel que a Geometria exerce no ensino básico – já que faz com que o aluno passe a observar o mundo a sua volta, adquirindo novas habilidades e modos de pensar –, mas também a importância de refletir sobre a sua presença nas licenciaturas – já que a retomada

de seu ensino é um processo complexo e que envolve mobilizar conteúdos não trabalhados na própria educação básica dos professores que estão atuando.

Além do exposto, consideramos importante ressaltar as nuances do ensino tradicional<sup>4</sup>. O formato de aulas expositivas e pouco dialogadas está presente na maioria das instituições de ensino, dificultando a realização de atividades diferenciadas e tornando, muitas vezes, o ensino desinteressante para os alunos. Nesse aspecto, Santos (2024) comenta que, no ensino tradicional, o professor apenas transmite o conhecimento e os alunos atuam como receptores, realizando exercícios de forma mecanizada e com base na memorização. Essa afirmação se coaduna com aspectos mencionados por Settimy e Bairral (2020) e Ferruzzi, Borssoi e Silva (2021).

Nesse cenário, uma solução para integrar outras áreas da matemática à Geometria é proposta por Batista e Salvi (2006), que defendem a realização de “momentos interdisciplinares”, afirmando não ser necessária a modificação de todo o currículo. Destarte, torna-se interessante a inserção de algumas situações e/ou projetos interdisciplinares ao longo de um período, a fim de construir conhecimentos de forma mais investigativa e interativa. É nesse movimento que construímos as aulas descritas e analisadas na próxima seção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aulas foram ministradas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo no *campus* de Campos do Jordão (IFSP-CJO).

<sup>4</sup> É importante salientar que, ao longo dos últimos anos, há uma crítica esvaziada quanto ao termo “tradicional”, assim como ocorre com o termo ensino/aprendizagem “crítico(a)”. Nas reflexões que expomos, entendemos que as práticas de ensino consideradas como “tradicionais”, tais como aulas expositivas, práticas de cópia e listas de exercícios, possuem a sua função na aprendizagem. Todavia, é necessário ponderar que práticas mais usuais não deveriam ser unívocas. Isso porque cada estudante aprende de uma forma, e o uso de diferentes estratégias de ensino pode propiciar aprendizados diversos, bem como consolidá-los.

Inicialmente, o público-alvo eram os alunos do primeiro semestre do curso de Licenciatura em Matemática, porém, considerando o caráter híbrido dos Institutos Federais, os alunos do ensino médio também participaram.

Apesar de seis grupos ministrarem diferentes aulas ao longo do evento, neste relato, centrar-nos-emos em reflexões sobre um conjunto de duas aulas ministradas e avaliadas por apenas um dos grupos. Esse recorte se justifica por este ser o primeiro grupo a ministrá-las, o que acreditamos que possa nos dar alguns indícios das primeiras impressões dos participantes do evento, e pelo fato de todos os autores deste manuscrito estarem diretamente envolvidos com a questão. Cabe ressaltar que este grupo de professores em formação dividiu as tarefas da seguinte maneira: dois licenciandos (do terceiro período do curso de Matemática) elaboraram e ministraram as aulas e os outros dois licenciandos (do sétimo período do curso de Matemática) a avaliaram.

### **Primeira aula:**

A primeira aula foi ministrada por um dos dois licenciandos que ficaram responsáveis por planejar e executar as atividades durante o evento. O objetivo dessa aula era possibilitar que os alunos compreendessem as definições e as principais características do cone e do cilindro. Por sua vez, na segunda aula, o intuito era instigar os alunos quanto à relação existente entre o volume do cone e do cilindro. Para isso, foi planejada uma aula utilizando material manipulável com alguns aspectos investigativos. Nessa perspectiva, como apontam Barcellos e colaboradores (2019, p. 39), apesar de não existir um consenso na literatura, uma aula investigativa “[...] inicia-se com a proposição de uma situação-problema que permita a elaboração e teste de hipóteses, a coleta e análise de dados, debate a partir de múltiplas interpretações e a comunicação de resultados”.

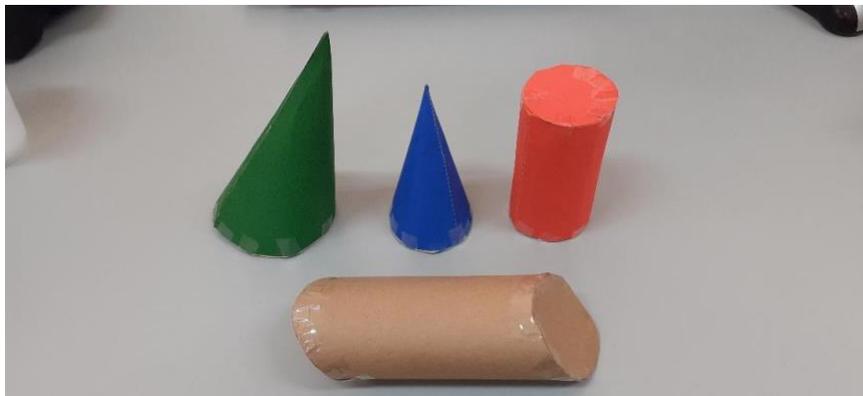
Entendemos que a escolha pela metodologia de aula partiu da disciplina “Geometria Espacial e Descritiva”, e isso ocorreu porque a proposta inicial para esse

evento foi o desenvolvimento de aulas de Geometria Espacial a partir de uma perspectiva que se aproximasse da investigativa (Barcellos *et al.*, 2019). Isto é, partir-se-ia de uma pergunta aberta e, com isso, os envolvidos (discentes) deveriam desenvolver soluções com o objetivo de respondê-la para que, enfim, após uma discussão em grupo sobre cada solução, os estudantes e os professores pudessem entrar em consenso para formalizar uma única solução (Carvalho, 2017). Ante o exposto, a aula foi elaborada com o objetivo de possibilitar a participação de todos os envolvidos na construção de conceitos e na identificação de características dos sólidos estudados.

Como o tema da aula era cilindros e cones, nos pareceu adequada a escolha pela utilização de material manipulável. Com base na perspectiva de Nacarato (2005) e Nacarato e Passos (2003), consideramos a visualização como a habilidade de pensar em representações mentais de um objeto a partir da ação sobre aquilo que se vê. Assim, escolhemos oferecer aos estudantes a oportunidade de aprender Geometria de forma exploratória, ou seja, “num movimento dialético entre a experimentação e a conceitualização/abstração” (Nacarato, 2005, p. 4). Também entendemos que a utilização de materiais manipuláveis pode coexistir com outras tendências, e que a complexidade da sala de aula, inclusive, instiga-nos a transitar entre elas.

Assim, a primeira aula teve início com a divisão da sala em grupos de até cinco pessoas, com a conseqüente entrega dos sólidos (cilindro reto, cilindro oblíquo, cone reto e cone oblíquo), os quais são apresentados na Figura 2:

Figura 2 – Sólidos geométricos



Fonte: Autoria própria (2022)

Seguindo alguns dos pressupostos de uma aula investigativa (Barcellos *et al.*, 2019), após a entrega dos sólidos, contabilizou-se o tempo de alguns minutos para que os participantes observassem o material. Em seguida, mobilizamos uma pergunta aberta para direcionar a resolução do problema, questionando quais características os sólidos possuíam em comum. Houve, então, algum tempo para que os participantes pensassem a respeito e levantassem algumas hipóteses, o que compreendemos como o primeiro passo para chegarem à formulação de consensos sobre a questão (Carvalho, 2017). Consequentemente, eles mencionaram características como: “esses são pontudos”; “esses são tortos”; “esses têm duas faces que são círculos e os outros só tem uma”; “todos tem um lado redondo”; “dois são retinhos e dois são tortinhos”; “dois deles têm pontas e os outros não”. Essas e outras descrições foram anotadas na lousa, sendo discutidas com a turma em seguida.

Considerando a dialética experimentação/conceituação, foram projetados *slides* com definições e representações sobre os tipos de cones e cilindros existentes. Essa escolha representacional se justifica por entendermos a necessidade de se criarem condições que auxiliem na elaboração do pensamento geométrico, mais precisamente no que toca às possibilidades de visualização e de

formulação de representações sobre os objetos trabalhados (Settimy; Bairral, 2020). Nesse contexto, os participantes trouxeram alguns questionamentos que também foram discutidos, como: “A base necessariamente deveria ser embaixo?”; “Poderiam ter mais de duas bases?”.

Esse momento é caracterizado pelo agrupamento de conhecimentos prévios dos envolvidos, ou seja, a partir de sua realidade, os discentes formaram as hipóteses, que, conseqüentemente, sustentam a argumentação para a posterior formalização do conteúdo trabalhado (D’Ambrosio, 2001). De acordo com Carvalho (2017), isso também se caracteriza como a etapa introdutória de formalização, a partir das soluções encontradas. Além disso, é interessante destacar que essas descrições se remetem a figuras de duas dimensões, as quais são mais simples e difundidas no imaginário social das pessoas. Uma das possíveis causas para este imaginário é citada por Figueira e colaboradores (2007, p. 6): “Muitos professores não se sentem confortáveis com a Geometria, associando-a a um nível de ensino mais elevado ou encarando-a como pouco importante no desenvolvimento de competências matemáticas”.

A partir desse momento, inicia-se a etapa de formalização diante das hipóteses trazidas pelos estudantes (Carvalho, 2017). Em outras palavras, essa etapa foi organizada pelo professor que ministrava a aula, visando utilizar as hipóteses dos estudantes e de modo a construir os conhecimentos almejados dentro dos objetivos delimitados para esta aula. Assim, foram construídos, em conjunto, alguns conceitos e definições, tendo a primeira parte da aula o foco nos cones e, depois, nos cilindros. Ademais, pelos motivos explicitados, o professor utilizou como recurso *slides* que possuíam algumas definições escritas e uma predominância do uso de imagens. Os *slides* tratavam de aspectos relativos ao cone e ao cilindro, o que nos levaria às hipóteses levantadas pelos participantes no início da aula, como “tem quadrado” ou “tem triângulo”. Nesse sentido, trouxemos, num modelo de aula expositiva dialogada (Krasilchik, 2004): a) definição de cones e cilindros; b)

características para considerá-los como retos ou oblíquos; c) elementos como altura, base, geratriz e vértice (no caso dos cones).

No diálogo com os estudantes, algumas dúvidas surgiram a respeito das definições e dos elementos apresentados, como a alteração do tamanho da geratriz em alguns casos. Diante deste contexto, observou-se que algumas pessoas não relacionaram as definições apresentadas às hipóteses iniciais de forma imediata. Nesse sentido, alguns questionamentos foram colocados a esses alunos, a exemplo da definição de cilindro relacionada à do cone. Isso foi feito a fim de compreender o modo como eles realizaram as suas conjecturas e argumentações durante a investigação, visto que uma perspectiva investigativa possibilita a mobilização de distintas dimensões cognitivas, e “[...] pode favorecer eventos metacognitivos, tão necessários à reconstrução das ideias e dos conceitos” (Rovay; Locatelli, 2019, p. 660).

Após esse momento, uma pequena tarefa foi proposta para cada aluno, no intuito de obtermos uma análise detalhada dos resultados da aula e para que pudéssemos consolidar as aprendizagens. A tarefa consistia em classificar diversos cones e cilindros, sendo alguns retos e outros oblíquos. Além disso, alguns estavam “de ponta cabeça” e outros apresentavam-se “virados” lateralmente. A estratégia de “virar” os sólidos foi elaborada com o intuito de compreender se os participantes conseguiam identificar onde estava a base e qual era o eixo do sólido, mobilizando aspectos cognitivos e de raciocínio lógico para a construção de conceitos. Apesar de seu caráter individual, essa tarefa poderia ser discutida em grupo. Nesse aspecto, é importante dizer que a aplicação desta tarefa se configurou como uma avaliação qualitativa, de modo que o intuito não foi apontar erros ou acertos, mas apresentar uma possibilidade para a consolidação dos conhecimentos e para a discussão das principais conclusões do grupo.

A atividade foi finalizada com uma avaliação sobre a aula. Nesse momento, buscou-se que os alunos participantes do evento expressassem as suas opiniões

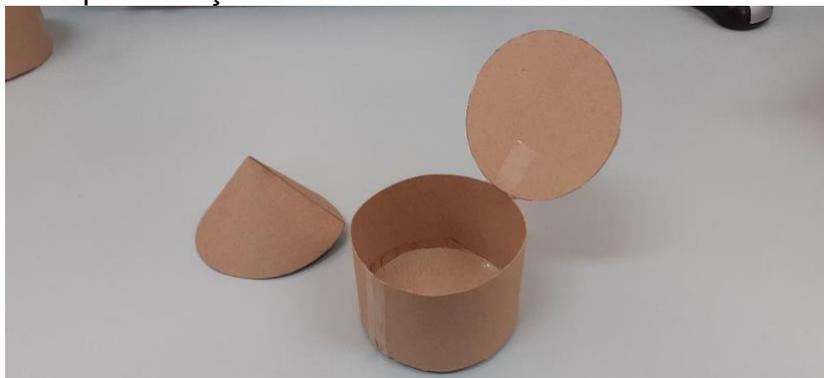
sobre a atuação dos professores, avaliando-os, assim, do ponto de vista do ensino. Isso foi feito de modo a dar um *feedback* aos professores sobre a experiência, sendo este um movimento importante, principalmente ao considerarmos que se tratou de uma primeira experiência docente para os licenciandos que ministraram esta aula durante o evento, além de abrir margens para que os demais licenciandos (aqueles que assistiram as aulas) pudessem mobilizar os seus conhecimentos e exercitar o ato de avaliar a mobilização destas práticas didáticas.

Essa expectativa da avaliação do ensino voltava-se principalmente àqueles licenciandos que participaram da disciplina “Avaliação Educacional”, e mostrou-se presente nos relatórios entregues por eles ao final da referida disciplina. Desse modo, nessa última etapa, foi entregue uma folha para que os participantes do evento a preenchessem, atribuindo notas referentes às características da aula. As notas variaram de 1 a 10, como apresentado na ficha de avaliação (Figura 1).

### **Segunda aula:**

Na segunda aula também escolhemos uma metodologia com aspectos investigativos, utilizando material manipulável para investigar a relação entre o volume do cilindro e do cone. Esta aula foi ministrada pelo segundo licenciando responsável pela elaboração e pela execução das atividades de ensino deste evento. A aula teve início com a mobilização de uma experiência para verificar a relação entre o volume do cone e do cilindro. Para isso, os participantes receberam um cone e um cilindro abertos – com mesma base e altura – para que pudessem perceber as semelhanças. Orientamos os estudantes a encher os cones com arroz e despejar no cilindro até enchê-lo. Intencionamos, assim, que os participantes notassem que a quantidade de arroz que cabe no cilindro é o triplo da quantidade que cabe no cone, constatando que o volume do cone é  $1/3$  do volume do cilindro, tal como é apresentado na Figura 3:

Figura 3 – Apresentação do volume do cilindro e do cone



Fonte: Autoria própria (2022)

Diante desta proposta, assim como Rovay e Locatelli (2019), entendemos que as práticas investigativas podem propiciar outras formas para executar uma mesma tarefa. Isso porque, como apontam Ferruzzi, Borssoi e Silva (2021), em meio à rápida disseminação de informações na atualidade, faz-se necessário o emergir de outras práticas pedagógicas que vão além das tradicionais (como a apresentação de conceitos ou a resolução de exercícios). Neste ínterim, é necessário que o professor seja um mediador, que provoque e incentive a busca por conhecimentos, de tal modo que vá além da transmissão de conhecimentos. Entre outras possibilidades, Ferruzzi, Borssoi e Silva (2021) apontam o Ensino por Investigação. Em outras palavras, as atividades investigativas mobilizam diferentes dimensões cognitivas e podem ser uma entre outras estratégias em potencial para o ensino (Rovay; Locatelli, 2019).

No decorrer desta segunda aula foram mobilizadas discussões realizadas por meio do processo investigativo, de tal modo que a concretização dessas discussões se materializou em representações na lousa. Ao final da atividade, buscando a consolidação das aprendizagens, entregamos alguns exercícios para os alunos. Os exercícios apresentavam situações-problema relacionadas ao experimento em questão e às práticas investigativas até então mobilizadas. Posteriormente, ao

analisarmos os comentários dos participantes acerca da atividade, foi possível observar que eles estavam confortáveis durante a resolução dos exercícios. Algumas conjecturas que sustentam esse argumento são: “A atividade proposta foi bem elaborada”; “As atividades ajudam a compreender o conteúdo”; “O material entregue foi de grande importância para meu entendimento”.

Após o término da aula, alguns estudantes comentaram sobre a qualidade da organização da lousa. Porém, alguns comentários se contrapuseram a isso: “Muito bom, porém as coisas escritas na lousa, eu fiquei um pouco perdido”; “A aula foi muito boa, mas teve alguns momentos em que causou confusão”; “A lousa poderia ser mais organizada”. Isso demonstra a busca por uma análise crítica quanto à dinâmica da aula, ainda que os estudantes não apontem exatamente o que poderia ser feito para a melhoria desta escrita ou da própria aula.

A fim de avaliar a aula do professor, novamente foi entregue uma ficha de avaliação para cada grupo (Figura 1), já que os avaliadores da proposta acreditavam que este era o instrumento mais adequado para o contexto pelos motivos anteriormente explicitados.

### **Avaliação das aulas ministradas:**

Após as aulas ministradas, acreditamos que os alunos conseguiram compreender as questões abordadas. Essa conjectura se baseia, principalmente, nos comentários dos estudantes, expressos na avaliação qualitativa sobre os professores: “Foi muito bom a explicação, foi claro e passou o conteúdo de forma interessante”; “Bem explanado, rico em detalhes”; “[...] expôs o conteúdo de forma clara, porém, em momentos pontuais, se confundiu sobre os conceitos”; “O conteúdo foi bem dinâmico e também incentivou a participação dos alunos”.

Também foi possível perceber uma certa dificuldade por parte dos alunos em relação à realização dos exercícios propostos ao final da segunda aula. A partir dos relatos, percebemos que a escolha dos problemas foi inadequada. Atribuímos tais

dificuldades à falta de adequação entre a investigação proposta e os exercícios sugeridos pelo professor, já que alguns exercícios exigiam uma metodologia de resolução específica, mais complexa, a qual, dentro do limite de tempo das aulas, não era possível de ser plenamente desenvolvida pelos estudantes.

A respeito da atividade proposta pelo primeiro professor, podemos observar uma maior uma facilidade entre os discentes no processo de resolução, visto que estava de acordo com as etapas trabalhadas durante a aula. A título de análise, observemos a referida atividade na Figura 4:

Figura 4 – Atividade de investigação e identificação

GEOMETRIA ESPACIAL CONES E CILINDRO

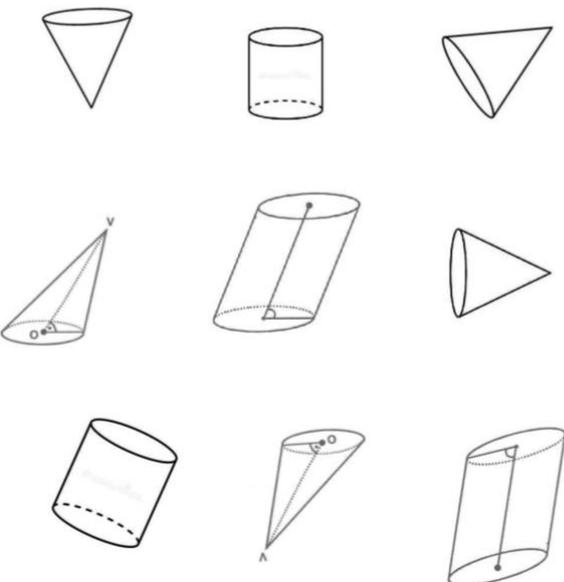
Atividade de Investigação e identificação

Prof<sup>o</sup> Bruno Moura



Nome:

1- Identifique nos sólidos abaixo se é reto ou oblíquo, e mostre os elementos deles, como altura, base vértice e aresta:



Fonte: Autoria própria (2022)

A nosso ver, a facilidade de resolução dos participantes demonstra que os sólidos entregues no início da aula foram essenciais, dada a possibilidade de serem visualizados durante a resolução da atividade proposta pelo primeiro professor.

Com base no relato dos participantes no momento da avaliação qualitativa acerca dos professores, percebemos que as propostas de ambos os professores foram proveitosas e oportunizaram momentos de construção de conhecimento. Ademais, no momento da exposição dialogada, apesar das considerações acerca da maneira com que eram expostos os conteúdos, os discentes demonstraram interesse em manipular os objetos e explorar soluções utilizando as suas próprias hipóteses desde a primeira oportunidade.

De modo geral, acreditamos que os objetivos das aulas foram atingidos. Porém, como os primeiros autores deste manuscrito atuaram como observadores das aulas, justamente para verificar aspectos avaliativos (da aula, da aprendizagem dos alunos e das intervenções dos ministrantes), e como não tiveram a oportunidade de participar diretamente de sua organização, entendemos que não é possível afirmar que tudo o que estava previsto foi cumprido em sua execução. Isso porque o acesso aos planos de aula ocorreu pouco tempo antes do momento de sua execução. Entretanto, em uma breve análise dos planos fornecidos pelos dois ministrantes das atividades, observamos que muitos pontos abordados durante as duas aulas não foram mencionados.

Diante disso, optou-se por uma avaliação da própria aula, em seus aspectos práticos, mais precisamente no que toca às formas de atuação e desempenho de seus ministrantes, os quais são futuros professores. Apesar da avaliação do ensino ser menos usual no contexto escolar do que a avaliação da aprendizagem, acreditamos que seja fundamental para reflexões e melhorias na qualidade de ensino, já que nem tudo na relação ensino-aprendizagem diz respeito à avaliação dos alunos, principalmente considerando que se tratava de uma atividade de formação inicial.

Nas palavras de Bergquist e Phillips (1975), o professor é o fator mais importante quando se trata da melhoria do ensino, pois ele pode julgar o seu próprio trabalho, garantindo mudanças e melhorias nas condições de aprendizagem. Nesse sentido, entendemos o professor como um produtor de conhecimentos que pode ser protagonista e transformar a sua realidade a partir da investigação de suas próprias práticas (Lima; Nacarato, 2009).

Os participantes destacaram a dinâmica da aula de forma positiva. Entre outros aspectos, nas fichas de avaliação preenchidas por eles ao final das atividades, foram apontadas como características positivas: i) o fato do(s) professor(es) ser(em) atencioso(s); ii) a interação dos alunos com os materiais apresentados; iii) o fato das aulas serem divertidas e produtivas. Como pontos negativos, os participantes destacaram: i) a exposição de determinados conteúdos que pareceu confusa para alguns deles; ii) a forma de organização da lousa que, para alguns, pareceu “muito confusa”; iii) o fato de a aula ser “muito rápida”, isto é, a apresentação dos conteúdos ser “apressada”.

No que toca à avaliação dos próprios professores em formação sobre o seu desempenho, foram apontados como aspectos negativos: i) a dificuldade para apresentar o conteúdo na lousa; ii) a exposição um pouco apressada dos conteúdos, dado o tempo de aula estabelecido dentro das condições do evento. Como pontos positivos, eles apontaram: i) um bom proveito no uso dos materiais manipuláveis; ii) a sensação de que houve uma compreensão satisfatória dos conteúdos pelos participantes das atividades.

É importante ressaltar que a realização deste evento se tratou de uma primeira experiência de licenciandos com as práticas da docência. Dessa forma, era esperado, e até mesmo desejado, que houvesse algumas falhas, assim como os participantes e os ministrantes do evento destacaram. Nesse sentido, entendemos que a formação inicial de professores é, “[...] na verdade, a autoformação, ou seja, os saberes iniciais são confrontados com as experiências práticas, vivenciadas no

contexto escolar” (Lima; Nacarato, 2009, p. 260)<sup>5</sup>. Assim, destacamos que a mobilização de atividades investigativas e de outras estratégias de ensino foram proveitosas formas para reflexões acerca da prática docente e de outros olhares para o Ensino de Geometria. Ademais, o fato de avaliar e se autoavaliar, deslocando o olhar da avaliação da aprendizagem para a avaliação do ensino, permitiu uma outra constituição epistêmica dos saberes discentes, docentes e matemáticos.

Além dos aspectos destacados, é preciso considerar que grande parte dos participantes do evento conheciam o conteúdo, já que estavam inseridos no curso de Licenciatura em Matemática. No entanto, os participantes que pouco conheciam, pelo fato de pertencerem a outros cursos ou ao Ensino Médio, em sua maioria, conseguiram compreender e estabelecer conexões interessantes. Além disso, os estudantes da licenciatura mobilizaram novos conhecimentos pedagógicos, acrescentando ao seu repertório outras abordagens para o ensino da Geometria.

Dessa forma, a experiência também foi uma investigação da docência em si, em que os licenciandos planejaram as suas aulas a partir dos referenciais teóricos até então acessados por eles, e refletiram sobre a partir de uma prática controlada e observada. Eles puderam refletir e repensar os objetivos de aprendizagem escolhidos, as relações estabelecidas com a avaliação, as estratégias escolhidas e sua adequação em relação aos objetivos, bem como a heterogeneidade da turma.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No presente estudo, objetivamos compreender como a mediação de processos de ensino-aprendizagem, realizada entre pares, pode contribuir para um (re)pensar do Ensino de Geometria e dos processos de avaliação. Inicialmente, propôs-se aos licenciandos um estudo sobre as formas de avaliação, bem como a elaboração de um plano de aula que contemplasse esses aspectos. Com um diálogo

<sup>5</sup> Reflexões a respeito da formação inicial de professores e dimensões do desenvolvimento profissional docente são tecidas em Barolli, Montalvão Neto e Nascimento (2023).

interdisciplinar, a proposta voltou-se ao ensino de Geometria, o qual deveria ser idealizado a partir da inserção de algum método de avaliação no decorrer da aula.

Como principal limitação das atividades descritas é importante ressaltar que elas foram pensadas em concomitância com outras disciplinas ministradas ao longo daquele semestre do curso de Licenciatura em Matemática. Nessa abordagem, para a elaboração e a montagem da ficha de avaliação entregue aos participantes do evento, foi preciso um estudo sobre o ensino da Geometria e os tipos de avaliação. Neste ínterim, do ponto de vista das teorias educacionais sobre a avaliação, apesar das limitações que esta ficha apresentou, principalmente ao quantificar determinados aspectos e, talvez, não representar pormenores qualitativos das relações estabelecidas nas aulas, este instrumento apresentou resultados significativos na avaliação final de ambas. Isso porque, junto a outras respostas dos estudantes em meio aos diálogos estabelecidos, foi possível estabelecer parâmetros interessantes sobre o fazer docente. Exemplo disso se dá por meio das convergências entre os apontamentos dos participantes quanto a qualidade das aulas e a respeito de suas lacunas, seja por considerarem esta abordagem criativa e interessante, seja por entenderem que havia pontos a melhorar, como a organização na apresentação dos conteúdos e em sua materialização na lousa.

Ressaltamos que os licenciandos envolvidos no processo de avaliação dessas aulas tiveram restrições significativas quanto ao seu planejamento e execução. Como consequência, optou-se por inserir um método de avaliação para uma aula na qual os licenciandos responsáveis por esta etapa sabiam do que se tratava, mas não como ocorreria. Nesse cenário, ao avaliarmos as práticas docentes, apesar dos objetivos de ensino não terem sido atingidos em sua completude, principalmente no momento da realização dos exercícios propostos, visto que muitas dúvidas surgiram diante de uma frágil correlação entre o objeto de ensino, a abordagem didática e o instrumento avaliativo da aprendizagem (os exercícios), o que ocorre principalmente no que toca à segunda aula,

compreendemos que essa se tratou de uma importante experiência, principalmente ao considerarmos a mobilização de estratégias de ensino diversificadas e reflexões sobre a prática docente no contexto de formação inicial de professores. Nesse contexto, apesar do caráter mais expositivo da primeira aula, entendemos que a mencionada correlação aparentou ser mais clara, já que os participantes conseguiram estabelecer elos entre os materiais concretos que exploraram, as discussões realizadas e os exercícios propostos.

Com as reflexões tecidas ao longo deste estudo, entendemos que as avaliações possuem um papel fundamental, não só para certificar aprendizagens, mas também para identificar se os métodos utilizados pelos docentes são eficazes. Diante do que ocorreu nessa prática, compreendemos que as avaliações das aulas pontuam o que não saiu como previsto ou o que necessitaria de explicações mais precisas, questões que têm potencial para contribuir com futuros professores que venham a ler este estudo, já que apontam para a necessidade de um fazer-reflexivo. Isso porque, ao voltarmos o ato de avaliar para a dimensão do ensino, abrem-se margens para reflexões acerca da própria prática – pensando que, na maioria das vezes, o professor não é avaliado.

Ademais, entendemos que as experiências expostas reafirmam a importância de abrir margens para aspectos outros que vão além das aulas tradicionalmente expositivas. Nesse viés, coadunamos com a importância apontada pela literatura que aqui evocamos sobre as aulas com caráter investigativo, já que estas contribuem para a formação discente em termos de construção de aprendizado e de participação. Isso se torna evidente pelo relato das opiniões expressas pelos participantes, sejam eles os ministrantes ou a audiência (alunos). Entretanto, é válido ressaltar, principalmente diante das lacunas de nossa experiência, que tais práticas necessitam de uma organização minuciosa para que não ocorram imprevistos e para que corroborem, de fato, com a consolidação de conhecimentos.

Por fim, ao expormos as experiências, acreditamos que se torna possível a adaptação desta proposta, o que contribui de algum modo para o ensino da Geometria. Entendemos ainda que este trabalho contribuiu para a reflexão dos licenciandos envolvidos a respeito da docência e das estratégias, bem como de instrumentos e métodos que a envolvem, o que aponta para aspectos positivos na formação desses professores, os quais, neste momento, atuam na educação básica.

## REFERÊNCIAS

BARCELLOS, Leandro da Silva; GERVÁSIO, Suiany Vitorino; SILVA, Mirian do Amaral Jonis; COELHO, Geide Rosa. A mediação pedagógica de uma licencianda em Ciências Biológicas em uma aula investigativa de Ciências envolvendo conceitos físicos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 37-65, 2019.

BAROLLI, Elisabeth; MONTALVÃO NETO, Alberto Lopo; NASCIMENTO, Wilson Elmer do. A constituição do “ser professor” de ciências em produções narrativas de licenciandos. **Ciências em Foco**, Campinas, v. 16, p. 1-22, 2023.

BATISTA, Irinéa de Lourdes; SALVI, Rosana Figueiredo. Perspectiva pós-moderna e interdisciplinaridade educativa: pensamento complexo e reconciliação integrativa. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 147- 159, 2006.

BERGQUIST, William H.; PHILLIPS, Steven R. **A Handbook for Faculty Development**. Washington: The Council for the Advancement of Small Colleges, 1975.

BLOOM, Benjamin Samuel; HASTINGS, J. Thomas; MADDAUS, George F. **Manual de Avaliação Formativa e Somativa do Aprendizado Escolar**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1983.

BOGGINO, Norberto. A avaliação como estratégia de ensino. Avaliar processos e resultados. **Revista de Ciências da Educação**, Lisboa, n. 9, p. 79-86, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CALDATTO, Marlova Estela; PAVANELLO, Regina Maria. Um panorama histórico do ensino de geometria no Brasil: de 1500 até os dias atuais. **Quadrante**, v. 24, n. 1, p. 103-128, 2015.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementar em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

CORDEIRO, Alexander Magno; OLIVEIRA, Glória Maria de; RENTERÍA, Juan Miguel; GUIMARÃES, Carlos Alberto. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 34, p. 428-431, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FERRUZZI, Elaine Cristina; BORSSOI, Adriana Helena; SILVA, Karina Pessoa da. Investigação matemática em foco: evidenciando possibilidades para a sala de aula. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 1-20, 2021.

FIGUEIRA, Carla; LOUREIRO, Cristina; LOBO, Elsa; RODRIGUES, Maria Paula; ALMEIDA, Pedro. **Visualização e Geometria nos primeiros anos**. Programa de Formação Contínua em Matemática para professores dos 1º e 2º Ciclos. Lisboa: Escola Superior de Educação, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista**. 34. ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.

IFSP-CJO - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - CAMPOS DO JORDÃO. Licenciaturas, 24 set. 2012. Disponível em: <https://www.ifspcjo.edu.br/superiores/licenciaturas#estrutura-curricular> . Acesso em: 05 jul. 2024.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Edusp, 2004.

LIMA, Claudia Neves do Monte Freitas de; NACARATO, Adair Mendes. A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em Matemática. **Educação em Revista**, v. 25, p. 241-265, 2009.

LINDQUIST, Mary Montgomery; SHULTE, Alberto P. (Orgs.). **Aprendendo e ensinando Geometria**. São Paulo: Atual, 1998.

LORENZATO, Sérgio Aparecido. Por que não ensinar Geometria? **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v. 4, p. 3-13, 1995.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem, componente do ato pedagógico**. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

MAIA, Lucas Emanuel de Oliveira; GONDIM, Raquel de Sousa; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima. Utilização do GeoGebra para o ensino de geometria: uma revisão sistemática de literatura. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 10, n. 1, p. 31-51, 2023.

MELLO E SOUZA, Alberto de. **Dimensões da Avaliação Educacional**. São Paulo: Vozes, 2005.

MIGUEL, Kassiana; MONTALVÃO NETO, Alberto Lopo; FERRAZ, Daniela Frigo; JUSTINA, Lourdes Aparecida Della. A produção acadêmica sobre avaliação da aprendizagem: Um olhar para estudos produzidos na área de Educação em Ciências. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 8, p. 1-14, 2021.

MIQUELANTE, Marileuza Ascencio; PONTARA, Claudia Lopes; CRISTOVÃO, Vera Lúcia Lopes; SILVA, Rosinalva Ordonia da. As modalidades da avaliação e as etapas da sequência didática: articulações possíveis. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, Campinas, n. 56, v. 1, p. 259-299, 2017.

MORAN, Mariana; POLIZELI, Raquel; RHEA, Vanessa Cristina; CASSOLI, Camila Bonini de Araújo. O ensino da Geometria: entrevista com a professora Regina Maria Pavanello. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 28, n. 79, p. 1-11, 2023.

NACARATO, Adair Mendes. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, São Carlos-SP, v. 9, n. 9\_10, p. 1-6, 2005.

NACARATO, Adair Mendes; PASSOS, Cármen Lucia Brancaglioni. **A geometria nas séries iniciais**: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2003.

OLIVEIRA, Tânia Modesto Veludo. Escalas de Mensuração de Atitudes: Thurstone, Osgood, Stapel, Likert, Guttman, Alpert. **Administração On Line**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 1-21, 2001.

PAVANELLO, Regina Maria. O Abandono do Ensino da Geometria: uma Visão Histórica. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

PERRENOUD, Phillippe. **Avaliação**: da excelência à regulação das aprendizagens, entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed, 2008.

ROVAY, Rafael Pasini; LOCATELLI, Solange Wagner. Dimensões cognitivas expressadas por professoras durante uma aula investigativa de Química. **Revista Thema**, Pelotas, v. 16, n. 3, p. 653-662, 2019.

SANTOS, Cristiano Oliveira. **O uso de metodologias ativas no ensino da matemática**: uma revisão bibliográfica. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Metodologias Ativas). Universidade Federal do Vale do São Francisco, Vale do São Francisco, 2024.

SETTIMY, Thaís Fernanda de Oliveira; BAIRRAL, Marcelo Almeida. Dificuldades envolvendo a visualização em geometria espacial. **Vidya**, v. 40, n. 1, p. 177-195, 2020.

SIMAS FILHO, José Pedro; MONTALVÃO NETO, Alberto Lopo. Pressupostos teórico-metodológicos e epistemológicos da Avaliação Educacional na Educação em Ciências. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, v. 7, n. 1, p. 495-512, 2022.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 31, p. 443-466, 2005.

ZEFERINO, Angélica Maria Bicudo; PASSERI, Silvia Maria R. Ronchim. Avaliação da aprendizagem do estudante. **Cadernos da ABEM**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 4, p. 39-43, 2007.