



Estudo de aula no estágio curricular supervisionado: revelando crenças de futuros professores de matemática

Lesson study in supervised internship: revealing beliefs of future mathematics teachers

Cleide Oliveira Rodrigues¹

Marisa Quaresma²

João Pedro da Ponte³

Resumo

Este artigo tem por objetivo analisar as crenças dos futuros professores de Matemática sobre a prática letiva quando participam de estudo de aula realizado no Estágio Curricular Supervisionado (ECS). Para isso, fizemos um recorte da tese de doutorado, em que se investigou as contribuições do estudo de aula para o desenvolvimento do conhecimento didático de vinte e oito futuros professores de Matemática. A metodologia fundamentou-se na pesquisa qualitativa e interpretativa, e nos instrumentos de observação participante, diário de bordo, registros audiovisuais, entrevistas e recolha de documentos. Os resultados indicam que esse processo formativo no contexto do ECS, através dos princípios colaborativo e reflexivo, permite a identificação de crenças sobre a prática letiva, tornando-se uma oportunidade para o futuro professor repensar suas concepções sobre os processos de ensino e de aprendizagem construídas durante a educação básica.

Palavras-chave: Estágio curricular supervisionado; Estudo de aula; Crenças docentes; Práticas colaborativas.

Abstract

This article aims to analyze the beliefs of future mathematics teachers about teaching practice when they participate in a lesson study carried out during supervised internship. To this end, we made an excerpt from the doctoral thesis, in which the contributions of lesson study to the development of didactic knowledge of twenty-eight future mathematics teachers were investigated. The methodology was based on qualitative and interpretative research, and on participant observation instruments, logbook, audiovisual records, interviews and document collection. The results indicate that this teacher education process in the context of supervised internship, through collaborative and reflective principles, allows the identification of beliefs about teaching practice, becoming an opportunity for future teachers to rethink their conceptions about teaching and learning processes. built during basic education.

Submetido em: 20/04/2024 – **Aceito em** 22/05/2024 – **Publicado em:** 26/07/2024

¹ Doutora em Didática da Matemática pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (IE – Ulisboa), Lisboa, Portugal. Professora assistente da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: cleide.oroedrigues@ufrpe.br. <https://orcid.org/0000-0002-9105-3962>

² Doutora em Educação em Didática da Matemática pela Universidade de Lisboa (UL), Assistente convidada no Instituto de Educação, Universidade de Lisboa (IEUL), Portugal. E-mail: mq@campus.ul.pt. <https://orcid.org/0000-0002-0861-6016>

³ Doutor em Educação Matemática pela Universidade da Geórgia, EUA. Professor catedrático da Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, Lisboa, Portugal. E-mail: jpponte@ie.ulisboa.pt. <https://orcid.org/0000-0001-6203-7616>

Keywords: Supervised internship; Lesson Study; Teaching beliefs; Collaborative practices.

Introdução

A formação inicial constitui um processo complexo, por vezes designado de aprender a ensinar (Flores, 2010; Hiebert, Morris & Glass, 2003; Tardif, 2000), que atua de modo a superar posturas didáticas apoiadas na imitação de modelos ou na instrumentalização técnica, fortemente influenciada por experiências anteriores (Polettini, 1996) consideradas como boas práticas de ensino (Hiebert et al., 2003; Pimenta & Lima, 2006). Nesse sentido, Even e Ball (2009) advertem que tais influências são imagens poderosas de como se deve ensinar e aprender Matemática. A formação inicial do professor de Matemática, quando baseada nessas premissas, contribui para a conservação de um conjunto de crenças e de valores sobre o que é ser professor de Matemática (Flores, 2010; Ponte, Januário, Ferreira & Cruz, 2000). Convém, portanto, destacar que a superação de crenças trazidas pelo futuro professor para o espaço da formação inicial é um desafio a ultrapassar.

Nessa parte da formação, não existe um espaço disciplinar para discutir as crenças do futuro professor a partir da conscientização explícita de que tal discussão é um processo na construção da identidade docente. O que existe é o reconhecimento dos professores formadores, especialmente de estágio, de que os conhecimentos necessários à docência têm como um dos propósitos reconstruir essas crenças a partir de uma perspectiva científica. Nesse sentido, Ponte (1992) afirma que o “conhecimento científico não pode prescindir de se apoiar ele próprio em crenças” (p. 7). Tardif (2000), por seu lado, apresenta as crenças, as representações e as certezas sobre a prática docente como fenômenos fortes e estáveis que perduram por muito tempo, os quais muitas vezes são retomados para solucionar os problemas que aparecem na prática docente do professor iniciante. Por isso, não se pode relegar a história escolar do futuro professor, pois é nela que residem as crenças, que são parte importante dos seus conhecimentos prévios. Ainda, nas crenças estão o primeiro conhecimento que o futuro professor constrói do conteúdo específico e de seu ensino (Marcelo, 2009; Pimenta, 1995), o que as tornam um desafio não somente para a formação inicial, mas para o desenvolvimento de seu conhecimento didático.

Como indicam Ponte e Chapman (2016), compreender a natureza dessas crenças, trazidas pelo futuro professor para o contexto da formação inicial, é requisito importante, considerando que a construção do conhecimento necessário à docência acontece a partir da recodificação dessas aprendizagens sociais e culturais, particularmente os referentes à Matemática e ao seu ensino. Nesse sentido, Handal (2003) aponta para a necessidade de se discutir as crenças docentes expressas por múltiplas dimensões, já que podem ser tão poderosas que funcionam como um filtro pelo qual o professor toma decisões, em vez de se basear no seu conhecimento didático ou nas orientações curriculares.

Diante disso, consideramos o ECS um *locus* de formação importante para identificar seus desafios que também são da formação inicial, assim como construir soluções viáveis para a formação de professores, considerando o contexto em que ele se realiza. O estágio

constitui um campo teórico e metodológico complexo que exige dos profissionais envolvidos esforços significativos para a superação de seus desafios, com o interesse de uma formação inicial de qualidade (Fiorentini, Pina Neves, Braga, Silva & Vieira, 2021; Pimenta & Lima, 2006). Para Lüdke (2009), as causas de todos os seus desafios “vêm sendo estudadas há bastante tempo, sem que soluções satisfatórias tenham sido desenvolvidas” (p. 96). Nesse sentido, Pimenta e Lima (2006) sugerem que, para o enfrentamento desses desafios, o estágio deve promover a reflexão sobre a prática e desconstruir pré-conceitos a partir de uma prática instrumentalizada com teorias que permitam ao futuro professor uma “análise crítica das situações de ensino” (p. 11), vivenciadas em seus contextos. Na mesma linha de pensamento, Moreira e Monteiro (2010) sugerem que uma forma de conduzir essa reflexão é eleger as crenças docentes como um objeto dessa reflexão.

Assim, o estágio deve considerar as crenças dos futuros professores como um recurso de reflexão, de ponto de partida, para a superação de muitos dos desafios da formação inicial. O estudo de aula, ao valorizar práticas colaborativas e reflexivas, é um contexto fértil para o estudo dessas crenças. Como forma de aprofundar o debate, apresentamos resultados de uma pesquisa realizada no ECS que revelou as crenças docentes como um aspecto identificado num conjunto de dados, a partir da participação de futuros professores em estudos de aula. Neste artigo, consideramos a questão: o que revelam as crenças dos futuros professores quando se envolvem num processo de investigação da própria prática proporcionado pelo estudo de aula no ECS? Respostas para essa questão visam atender ao objetivo de analisar as crenças dos futuros professores de Matemática sobre a prática letiva quando participam de estudo de aula realizado no ECS.

Crenças docentes

As crenças são construções mentais resultantes de experiências que se configuram em imagens preconcebidas, que têm efeitos no processo de aprendizagem docente (Marcelo, 2009; Paiva & Prette, 2009; Pereira, André, Martins & Calil, 2012). É importante compreender a influência dessas crenças na prática letiva, já que influenciam o pensamento e a ação e são suporte para o entendimento da realidade. Elas são ideias construídas dos objetos do saber que se supõe como verdadeiro, não exigindo comprovação de nenhuma natureza, enquanto o conhecimento se insere numa dimensão mais complexa, composto por uma rede de conceitos, de imagens e de capacidades inteligentes, com base em crenças e concepções (Ponte & Chapman, 2008).

Para Marcelo (2009), no contexto da formação inicial, as crenças influenciam as aprendizagens dos professores e, fortemente, os processos de mudança necessários ao seu desenvolvimento profissional. Nesse sentido, elas devem ser consideradas como o ponto de partida para a construção do conhecimento e devem ter um espaço privilegiado para possíveis rupturas de ideias preestabelecidas. O futuro professor não chega à formação inicial como um balde vazio. Muitas de suas crenças sobre o ensino foram construídas através da observação,

que se configuram em um sistema, por vezes, “tão enraizado que a formação inicial é incapaz de provocar transformação” (Marcelo, 2009, p. 13).

Destaca-se, portanto, a necessidade de se discutir as crenças como uma forma de romper com concepções sobre a prática docente, baseadas em imagens construídas na formação escolar, com aluno como receptor de informação. Nesse sentido, Bachelard (1996) afirma que o papel do professor não é de reproduzir ideias nem de supor o aluno desprovido de pensamentos sobre os objetos de conhecimento. Ao contrário, o conhecimento empírico é próprio da natureza humana e, como tal, participa de uma cultura baseada na experiência:

[O]s professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na sala de aula de física com conhecimentos empíricos já construídos: não se trata, portanto, de *adquirir* uma cultura experimental, mas se de *mudar* de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana. (Bachelard, 1996, p. 23)

Assim, qualquer mudança que se pretenda na formação inicial depende de uma revisão conceitual e metodológica, de modo a contribuir para uma ressignificação das crenças (Richit, Ponte & Quaresma, 2021; Wachira, Keengwe & Onchwari, 2008) do futuro professor, a partir de sua própria prática. Como afirmam Hart e Carriere (2011), as crenças podem determinar as escolhas didáticas na sala de aula e podem limitar a disposição do professor de se envolver em propostas promissoras.

Nota-se que, no cenário das pesquisas envolvendo o estudo de aula, tanto na formação do professor em serviço como na do futuro professor, ainda é pouco desenvolvido o tratamento dado às crenças enquanto categoria de pesquisa, sendo estas, em muitas delas, parte dos elementos revelados durante o processo.

Estudo de aula na formação inicial

Pesquisas de natureza empírica, desenvolvidas em diversos países, evidenciam as contribuições do estudo de aula na formação inicial do professor de Matemática (Hourigan & Leavy, 2019; Lewis, 2019) com ênfase na aprendizagem dos alunos e na conexão entre ensino e aprendizagem, desenvolvendo, assim, seu conhecimento didático (Baldry & Foster, 2019; Hourigan & Leavy, 2019). Ainda, destacam, nesse processo formativo, as contribuições da colaboração, da reflexão e da identificação e superação de crenças dos futuros professores.

Para Ponte e Quaresma (2019), as interações promovidas por meio do trabalho colaborativo desafiam e questionam as concepções e as práticas docentes. No estudo de aula, essas interações e as discussões coletivas em torno de um objetivo comum oportunizam aos participantes correr “riscos na sua prática e tentarem novas ideias” (p. 369).

As práticas colaborativas são muito relevantes quando realizadas na formação inicial, pois esse é um espaço exclusivamente voltado para a aprendizagem docente, cujos reflexos

podem ser na prática, visando ao ideal de uma cultura de “socialização do professor na profissão” (Richit, Ponte & Tomkelski, 2020, p. 3). Com relevância, a reflexão docente, como aspecto importante do estudo de aula, destaca-se por ser uma prática social partilhada com outras pessoas que se reconhecem no contexto profissional, pessoal e institucional.

Para Helgevold e Wilkins (2020), a formação inicial de professores de Matemática está cada vez mais complexa, exigindo do futuro professor que se envolva também em práticas reflexivas para desenvolver a sua capacidade de pesquisar e para apresentar um melhor desempenho na profissão. Além disso, esses autores entendem que a profissão requer do professor, de forma crescente, “um forte conhecimento do assunto e da profundidade da compreensão pedagógica [...] para serem profissionais reflexivos; isto é, agentes ativos na análise tanto da sua própria prática [...] quanto dos progressos dos alunos!” (p. 14).

Apesar do reconhecimento da importância da prática reflexiva, a formação inicial apresenta, em seus currículos, incertezas quanto à sua efetivação. Nesse contexto de formação, Fidalgo e Ponte (2004) sugerem que, além de conhecer os alunos a ensinar, o futuro professor deve se inserir em um processo de formação pessoal, social e cultural, integrado no contexto da escola, para o desenvolvimento de atitudes, de análise crítica, de inovação e de investigação da prática profissional. Nessa perspectiva, a reflexão configura-se como uma via possível para o futuro professor repensar suas atitudes e valores e, portanto, modificar suas crenças para enfrentar os problemas da profissão.

Quanto aos desafios da prática reflexiva no estudo de aula, Burroughs e Luebeck (2010) consideram que, embora o pensamento reflexivo dos futuros professores emergja à medida que criticam, tanto na aula de investigação como no processo em si, os futuros professores não se encontram preparados para prever, com precisão, as respostas dos alunos nem para abordar as suas dificuldades. Por outro lado, Radovic et al. (2014) lembram que ainda não se tem clareza sobre como envolver o futuro professor em prática reflexiva mais produtiva. Tal entendimento também é observado por Myers (2012) quando afirma que ainda não são significativas as informações sobre “se, como e até que ponto” (p. 11) o estudo de aula promove uma reflexão de qualidade, embora os futuros professores indiquem essa influência em suas aprendizagens. Gunnarsdóttir e Pálsdóttir (2019) reforçam que o desenvolvimento da capacidade reflexiva é um dos principais desafios para os futuros professores quando participam de um estudo de aula.

Murata (2011) indica que o estudo de aula pode ser uma oportunidade para se compreender as crenças docentes. De fato, discussões sobre o papel das crenças cada vez mais tem se revelado como objeto de investigação em pesquisas que tratam do estudo de aula, como sendo um componente importante do conhecimento didático do futuro professor de Matemática (González; Villafañey-Cepeda & Rodríguez, 2021; Lewis, 2019). Hourigan e Leavy (2022) afirmam que o estudo de aula interfere nas crenças e nas práticas de futuros professores, especialmente quanto à resolução de problemas. As autoras destacam que a maioria dos futuros docentes relata certa resistência ao uso de tarefas desafiadoras, devido à suposição de que os alunos não seriam capazes de as resolver, apesar de depois reconhecerem

que os alunos tinham mais potencial para resolver problemas de forma autônoma do que inicialmente pensavam. Pelo seu lado, Hart e Carriere (2011) concluíram que a participação de professores em serviço foi promissora para se refletir sobre a aula de Matemática, uma vez que, nas discussões iniciais, mostraram-se alinhados com práticas instrucionais apoiadas em crenças e baseadas em padrões que não garantem o conhecimento do planejamento, do ensino e da aprendizagem.

Em Hourigan e Leavy (2019), encontram-se relatos de que o estudo de aula contribuiu para o aprimoramento do conhecimento do conteúdo. Segundo as autoras, os futuros professores entenderam ter falhado ao definir conceitos do conteúdo em cena. Quando foram questionados a respeito do conhecimento matemático para o ensino desses conteúdos, reconheceram que alguns participantes não tinham certeza do conceito, o que gerou efeito negativo na aprendizagem do aluno. Ainda a esse respeito, os futuros professores comentaram ser o estudo de aula essencial para qualquer aula, porque possibilita aprofundar o conhecimento do tópico.

Aspectos essenciais do conhecimento do conteúdo para o ensino

Equação de 1º grau. O trabalho com a álgebra deve ser parte das aprendizagens dos alunos desde a primeira etapa do Ensino Fundamental (Ferreira, Ribeiro & Ponte, 2021). Como processo, é parte do desenvolvimento do pensamento algébrico do aluno identificar padrões e regularidades em sequências, sejam elas numéricas, de figuras ou de outro tipo, cujo objetivo é ampliar esse pensamento para que ele passe a estabelecer relações entre os dois ou mais objetos matemáticos. Sendo assim, o trabalho no nível simbólico, com ênfase na manipulação de letras e números, tão comum no ensino de álgebra deve ser inicialmente evitado. No entanto, na segunda etapa do Ensino Fundamental torna-se imperativo promover situações didáticas para que o aluno consiga estabelecer leis matemáticas que expressem relação de dependência entre grandezas como um forte aliado à construção de conceitos de equações (MEC, 2017).

É a partir disso que as equações de 1º grau devem aparecer de forma natural, não somente como objeto de estudo, mas principalmente como uma representação que favoreça criar modelos para resolver determinado problema. Dessa forma, pode ser uma possibilidade de aprendizagem para além da manipulação de símbolos e de reprodução de regras operatórias como o estatuto principal do ensino e da aprendizagem desses conteúdos (Canavaro, 2007). É preciso, também, ter em conta que a passagem da aritmética para a álgebra não se dá na forma de uma ruptura, pois há alunos que, sistematicamente, recorrem às estratégias aritméticas para resolver as tarefas sempre que possível. Ao professor, cabe elaborar tarefas desses conteúdos em que as estratégias aritméticas sejam utilizadas pelos alunos como ferramentas para resolvê-las, levando-os à compreensão de dependência (relação entre incógnita e dados); de operações; de formalização da equação, e de validação de resposta (Vieira, Rios & Vasconcelos, 2020). Portanto, é interessante promover a aprendizagem do aluno com foco em: relação de equivalência, variação, interdependência e

proporcionalidade, explorando diferentes recursos didáticos que favoreça o uso da linguagem e do simbolismo algébrico pelo aluno.

Divisão. As persistentes dificuldades dos alunos para a construção de conceitos e de operações nos conteúdos de divisão se acentuam à medida que esses conceitos e operações transitam por diferentes conjuntos numéricos (Graça, Ponte & Guerreiro, 2022) e de acordo com a natureza da atividade. A esse último aspecto, Santos, Merlini e Magina (2014) referem-se a dois tipos de tarefas e mostram que os alunos têm mais êxitos em tarefas do tipo exercício do que em tarefas com enunciados característicos dos problemas. Para as autoras, é possível que tal dificuldade esteja ligada a identificação da divisão apenas como operações aritméticas para distribuir, repartir e dividir. Ainda com relação às dificuldades de aprendizagem dos alunos nos conteúdos de divisão, Cruz e Serrazina (2019) consideram que é essencial aos professores que “conheçam melhor os algoritmos da divisão” (p. 110). Como indica Megid (2012), dentre as quatro operações elementares a que apresenta maiores dificuldades é a divisão, tanto na aprendizagem como no seu ensino. Nesse sentido, Carvalho, Castro Filho, Maia e Pinheiro (2016) consideram que os professores tendem a ensinar os conteúdos de multiplicação e de divisão separadamente, o que mostra que esses conteúdos não são totalmente compreendidos por eles. Seguem os autores sugerindo “investimentos na formação inicial de professores para que os mesmos possam apropriar-se de outras perspectivas para o ensino de conceitos que envolvam multiplicação e divisão, ou a combinação entre estas operações” (p. 158).

Destaca-se disso que a formação do professor para ensinar os conteúdos de divisão é um aspecto a considerar, visto que, ainda insiste a lógica das operações aritmética que supõe a multiplicação como adição sucessiva e a divisão como subtração de partes iguais. Para além disso, a prática letiva deve basear-se na compreensão aprofundada dos conceitos de divisão como operação inversa da multiplicação, propriedades de divisibilidade, restos (de grandezas contínuas e discretas) e a relação entre divisão e fração conservando as características dos conjuntos numéricos de que tratam. Um outro aspecto a considerar advém de outros conceitos, que são: partição, cotição, mensuração, fator multiplicativo, produto cartesiano e área retangular (Onuchic & Botta, 1998). Percebe-se, portanto, que para ensinar divisão é importante aprofundar-se em conhecimentos didáticos desse conteúdo para promover a aprendizagem dos alunos.

Metodologia

Esta pesquisa enquadra-se na pesquisa qualitativa e interpretativa (Bogdan & Biklen, 1994), com design de observação participantes (Schmidt, 2006). Na base da pesquisa estão estudos de aula realizados em duas turmas (LM1 e LM3) de Estágio Curricular Supervisionado II (ECS II), da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no primeiro semestre de 2021. Os estudos de aula realizados, apesar de serem na mesma disciplina, foram diferentes, dada a autonomia das turmas, no que respeita aos aspectos teóricos, metodológicos e avaliativos, conduzidos de forma independente pelas professoras

formadoras, com a participação da investigadora (primeira autora).

Devido à pandemia do Covid-19, o desequilíbrio provocado na educação impôs mudanças repentinas nos processos de ensino e de aprendizagem (Fiorentini et al., 2021, p. 2). Nesse cenário, os dois Estudos de Aula foram realizados totalmente online e contemplaram as cinco etapas sugeridas por Fujii (2018): identificação do problema de aprendizagem dos alunos, planejamento, aula de investigação, discussão e reflexão pós-aula. Essas etapas foram organizadas de acordo com a carga horária total da disciplina (60 horas), com encontros síncronos semanais, 17 na turma de LM1 e 15 na turma LM3. Respeitamos os preceitos éticos para pesquisa com maiores de 18 anos, incluindo o anonimato dos 27 futuros professores participantes da pesquisa, em que 8 eram da turma LM1 e 19 da turma LM3.

As etapas de identificação do problema de aprendizagem dos alunos e as discussões pós-aula contaram com a participação dos professores cooperantes das escolas. A etapa de planejamento baseou-se nos materiais curriculares (oficiais e da área da Educação Matemática), com foco nos aspectos teóricos e metodológicos dos conteúdos matemáticos em cena. Quanto às aulas de investigação, a turma LM1 realizou duas aulas de investigação, uma no 6.º e outra no 7.º ano, sobre o conteúdo de divisão. Já a turma LM3, organizou-se em três equipes, tendo cada equipe ministrado uma aula de investigação sobre equação de 1.º de grau, em duas turmas de 7.º ano e uma de 8º ano.

Os dados foram recolhidos por observação participante (pela primeira autora), diário de bordo, gravações de áudio e de vídeos, entrevistas e análise das produções acadêmicas dos futuros professores. As gravações de áudio e de vídeo dos encontros síncronos fizeram parte do acervo da sala de aula virtual da disciplina para o livre acesso de todos os participantes, assim como a maioria das produções acadêmicas anexadas nos fóruns ou em outros ambientes assíncronos. As entrevistas foram realizadas no final dos estudos de aula (em julho de 2021) e gravadas apenas em áudio. Todas as produções acadêmicas dos futuros professores foram disponibilizadas pelas professoras formadoras à investigadora e constituíram também o acervo de coleta de dados desta pesquisa.

Para a análise, fizemos um recorte das perspectivas dos futuros professores para identificar crenças e imagens, que se revelaram através de descrições, de questionamentos, de exemplos, de comentários de situações, de dificuldades e de propostas referentes à prática letiva. A análise interpretativa desses elementos propõe-se a atender ao objetivo deste artigo que é analisar as crenças dos futuros professores de Matemática sobre a prática letiva quando participam de estudo de aula realizado no ECS.

Os resultados foram organizados nas seguintes dimensões: i) *A valorização do exercício*; ii) *Introdução ao conteúdo*; iii) *Formalização da equação de 1.º grau*; e iv) *Construindo novas crenças*. Essas dimensões se revelaram nos discursos e nas atitudes dos futuros professores durante a sua participação nos estudos de aula, as quais consideramos como ideias preconcebidas sobre a prática letiva.

Resultados

A valorização do exercício. Durante a etapa do planejamento, os futuros professores analisaram em materiais curriculares, tanto os oficiais como os da Educação Matemática, as propostas para o ensino e para a aprendizagem dos conteúdos de divisão e de equações de 1.º grau. Notou-se nessas análises que eles concordavam com as propostas didáticas que evidenciavam a superação de processos mecânicos na prática letiva. A exemplo disso, ao apresentar as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, 1997), Clara destacou que a prática letiva, nos anos finais do Ensino Fundamental, deve privilegiar a resolução de problemas como possibilidade didática para a construção de significados para os processos aditivos e multiplicativos dos diversos conjuntos numéricos, advertindo que esse trabalho não deve se restringir à apresentação de técnicas e dispositivos operatórios:

[A] resolução de problemas de diferentes tipos de número [conjunto numéricos] é pouco trabalhada no terceiro ciclo [6.º e 7.º anos] e menos ainda no quarto [8.º e 9.º anos], não possibilitando aos alunos construir novos significados, seja para adição, subtração, multiplicação e divisão... isso precisa ser trabalhado sistematicamente. O importante é a superação da memorização de regras e outros procedimentos mecânicos que o ensino tradicional limita de forma desastrosa a aprendizagem [do aluno]. (Clara, 4º encontro)

Em seguida, ao falar dos conceitos e dos procedimentos, destacou a importância de construir significado da divisão nos números naturais e nos racionais contemplando a resolução de problemas em diferentes contextos, sejam da Matemática pura ou da semi-realidade. Apontou ainda a relação que esses conteúdos mantêm com outras áreas do conhecimento. Para a futura professora, essas estratégias didáticas desenvolvem no aluno sua capacidade de representação:

[Ao] atribuir diferentes significados e representações dos números naturais, inteiros, racionais e das operações envolvendo esses números para resolver problemas em contextos sociais da matemática ou de outras áreas do conhecimento - por meio desses critérios - o professor verifica se o aluno é capaz de comparar e ordenar números naturais, inteiros e racionais e de conhecer as diferentes formas de representar. (Clara, 4º encontro)

Também fez parte do planejamento o estudo em materiais curriculares das potencialidades dos diferentes tipos de tarefas sobre as aprendizagens dos alunos, seguido de orientações para a elaboração, a adaptação e a resolução de tarefas matemáticas sobre divisão e equação de 1.º grau, em particular as tarefas exploratórias. Contudo, ao serem convidados a elaborar ou a adaptar tarefas exploratórias, os futuros professores apresentaram aquelas que denotavam seus entendimentos sobre a forma como os alunos aprendem. Para eles, o exercício é um importante meio de treinar o aluno na aprendizagem de algoritmos, principalmente aqueles que lhes parecem mais desafiantes. Inclusive, afirmaram que, na prática docente, o professor deve começar pelo exercício e somente depois de algum conhecimento do aluno deve propor a resolução de problemas. A esse respeito, Clara, que defendeu as orientações didáticas dos PCN (MEC, 1997), trouxe um exercício disponibilizado na internet, contendo 12 alíneas, cujo objetivo era propor aos alunos técnicas

de operação para que eles pudessem: primeiro, resolver questões de divisão com resto e, segundo, resolver questões no conjunto dos números racionais para praticar operações com números decimais. Após apresentar o objetivo do exercício, ela chamou atenção para duas alíneas, indicando serem operações com maior grau de dificuldade nas aprendizagens dos alunos e que precisam ser superadas:

Uma atividade dessa é aquela para você ver se o aluno sabe de fato resolver ou não sabe... por exemplo, essa letra “b”, 3560 dividido por 35. Quando o aluno divide 35 por 35 que dá um, ele não sabe mais o que fazer. Ele baixa o 6 e com não dá para dividir, ele vai baixar o 0. Isso aconteceu com vários alunos meus... na letra “i”, 777 / 19 (...) meus alunos colocam 4 e resto 17 e param aí e não colocam o zero, porque para eles não dá para dividir de novo. Então, foram essas duas que me chamaram atenção, pois é o que eu vivo no dia a dia no trabalho (...) para ver se o aluno sabe de fato resolver [o exercício] ou não sabe. Não tem essa de interpretou mal... é um exercício direto, (...) essa foi a intenção dessa atividade, certo. (Clara, 7.º encontro)

Confirmando a escolha de Clara, Fábio, por sua vez, sugere que o exercício indica ao professor o que o aluno sabe do conteúdo:

Eu acho que a questão de Clara complementa um pouco a de Levi. Isso nos dá a certeza se ele saberia ou não usar o algoritmo. (...) [o exercício] ajuda-nos a ter noção do que o aluno teria que saber de divisão, teoricamente, o que ele aprendeu no 4.º ou 5.º ano. Então, eu colocaria essa questão [na aula de investigação] para ver onde ele tem ou não mais dificuldade. (Fábio, 7.º encontro)

Levi reforçou o comentário de Fábio, sugerindo que o exercício possibilita identificar as dificuldades dos alunos. Ambos não consideraram que as dificuldades dos alunos já tinham sido apontadas pela professora da escola quando compareceu na aula síncrona com esse objetivo. A relevância dada ao exercício pelo futuro professor mostrava-se como um recurso de diagnóstico que deve ser usado como primeiro recurso da prática docente, e que, somente depois desse tipo de tarefa, outras podem ser apresentadas, a exemplo dos problemas:

Eu pensei a mesma coisa: de colocar esse tipo de questão, mais direta, tarefa tipo exercício para realmente identificar os problemas [de aprendizagem] e começar a trabalhar posteriormente, por exemplo, com a tarefa que eu trouxe, ela [a tarefa] melhorada. (Levi, 7.º encontro)

Em outro momento, Clara fez uma revelação em que justifica a forma como aprendeu divisão na educação básica, complementando que, da mesma forma, ensina. Ela usou a palavra repassar para indicar como reproduz, regressa, ensina, etc.

Professora, o jeito que eu aprendi a fazer divisão, foi assim: quando a gente tem, por exemplo, 182 dividido por 3. Para iniciar qualquer divisão, você pega o menor número possível para se dividir, então, neste caso, não vai ser um, vai ser o 18. Quando a gente dividir 18 por 3 o maior número possível é o 6. A gente vai pegar 6 e multiplicar por 3 que vai dar exatos 18. Quando não sobrou nada, a gente baixou 2. Sempre que a gente baixa o número é obrigatório dividir 2 dividido por 3. Não cabe, por isso que ele bota o 0 e o que sobra o 2. Foi assim que eu aprendi e é assim que eu repasso para os meus alunos. (Clara, 7.º encontro)

A importância dos exercícios também fez parte das discussões coletivas sobre a construção do pensamento algébrico dos alunos. Júlio, por exemplo, destacou que a prática

docente deve “inicia[r] com exercícios para você olhar que está explorando aquele conhecimento que o aluno tem, aquele conhecimento prévio que ele tem disso” (Júlio, 9.º encontro). Depois, Manoel considerou que o uso das propriedades algébricas é fundamental na resolução das equações de 1.º grau, considerando que a aprendizagem dessas propriedades antecede o desenvolvimento do pensamento algébrico:

Referente às propriedades algébricas, para o aluno poder fazer a equação, ele tem que, pelo menos, ter uma noção de como as propriedades algébricas funcionam para ele poder fazer a lógica matemática, né? Por exemplo, é a multiplicação e divisão que vem primeiro em relação à soma, resolver o que está dentro dos parênteses para resolver fora dos parênteses, multiplicação de dois números negativos dá um número positivo, a modificação de um negativo para o positivo... é esses tipos de propriedades, né? Ele tem que entender isso como o motor da atividade. São coisas que ele precisa, ele precisa saber que existe para poder fazer a conta certa. (Manoel, 9.º encontro)

Esse é um indicativo de que a valorização da formalização da equação pode estar associada a ideia de que o aluno somente desenvolve pensamento algébrico se formalizar os processos algébricos tendo em atenção as operações envolvidas.

Com isso, os futuros professores demonstraram uma compreensão sobre a aprendizagem dos alunos, enfatizando a importância dos exercícios como um meio de se apropriarem dos algoritmos, especialmente aqueles que exigem maior habilidade no trato das operações. Eles argumentaram que, na prática docente, é interessante começar com exercícios e, somente após o aluno entender como fazer a operação, é que se deve propor outro tipo de tarefa. Notou-se que os futuros professores consideram os exercícios também uma forma de identificar as dificuldades dos alunos, inclusive sugerindo que a aula de investigação deveria começar por exercícios para, somente após a apropriação das propriedades operatórias, avançar na construção de conceitos. Assim, os exercícios tornam-se uma estratégia docente na construção de conceitos matemáticos a partir dos reconhecimentos pelos alunos das diferentes operações. É possível afirmar que tais discursos são aprendizagens advindas da educação básica. Ou seja, são crenças e imagens construídas através da observação da prática docente.

Introdução ao conteúdo. Durante a elaboração do plano de aula, os futuros professores passaram a questionar a viabilidade de se iniciar o conteúdo de equação de 1.º grau com uma tarefa. Seus entendimentos indicavam que deveriam apresentar o tema de equação do 1.º grau utilizando alguma estratégia para situar o aluno nos aspectos do conteúdo, para despertar o seu interesse:

Max: Ah, seria bom a gente introduzir o tema equação do 1.º grau fazendo algum tipo de pergunta motivadora, alguma coisa que despertasse o interesse deles. Isso, em 5 minutos, não dá [tempo].

Hugo: Isso depende do que tu vais fazer.

Max: A gente está pensando no que a gente precisa fazer para introduzir o tema equação do 1.º grau, fazendo algum tipo de dinâmica com os alunos, alguma pergunta que motivasse, alguma coisa.

DOI: 10.20396/zet.v32i00.8676380

Hugo: Eu estava pensando em algo diferente de tu... a gente vai fazer uma pergunta motivadora, tipo: alguém sabe o que é equação do 1.º grau?

André: Penso como Max.

Max: Não faz sentido você já começar dizendo: tome a questão. (10.º encontro)

Com essa compreensão, Dayse sugeriu que, antes de tratar da tarefa exploratória, dever-se-ia trabalhar a tarefa da balança para associar a ideia do equilíbrio da balança à igualdade. A proposta da futura professora não era trabalhar a tarefa como recurso de ensino, mas induzir o aluno a identificar o papel da variável a partir da formalização da equação. Seu entendimento aponta para duas questões: a primeira, que os conceitos associados à equação de 1º grau ganham sentido quando se representa o valor desconhecido por x para ser descoberto pelo aluno e, a segunda, o reconhecimento da importância da igualdade como um conceito indispensável no trato desses conteúdos:

Para o início de uma aula, é fazer uma tarefa, não é? Que traga a introdução do assunto de uma forma um pouco mais dinâmica, para que a primeira visão do assunto não seja apenas assim definição e fórmula...[então] é justamente essa atividade aqui, que é uma com a balança. Uma balança que eu acho que muita gente já tem a ideia de uma balança como equilíbrio e o objetivo da atividade é que os alunos descubram esse valor aqui, que seria o valor de x , para que a balança ficasse equilibrada. Que é justamente o conceito de igualdade que a gente precisa. (Dayse, 10.º encontro)

Durante as discussões sobre as tarefas exploratórias elaboradas pelos futuros professores, Fátima condicionou a construção de conceitos de equação de 1.º grau a partir da resolução e de discussões coletivas sobre uma tarefa exploratória, desde que, após a tarefa exploratória, fosse realizado um exercício que ela considerou como uma forma de diagnóstico para a verificação das aprendizagens dos alunos. Na sua perspectiva, através da prática das propriedades operatórias na resolução de equações, o professor consegue identificar as dificuldades dos alunos e os alunos também praticam as operações envolvidas. Para isso, ela sugeriu a tarefa do quadro 1:

Para o encerramento, a gente trouxe uma proposta. Nessa finalização, o professor conversa com os estudantes sobre o assunto, sobre o que a gente viu. Introduzindo a parte do raio X que é assim, trouxe um exercício que tem duas equações. Para eles resolverem também. E, aí, dizem quais as respostas e o professor vai conseguir perceber se eles entenderam um pouco o assunto ou se estão com dificuldade, enfim. (Fátima, 10.º encontro)

Quadro 1: Proposta de Fátima para a finalização da aula de investigação.

RAIO X:

Esta é a etapa em que o educador poderá perceber as dificuldades de forma mais individualizada, notando o que os estudantes conseguiram assimilar da aula, e quais as dificuldades que ainda apresentam com relação ao conteúdo visto. Para isto, serão apresentados alguns exercícios para que os estudantes pratiquem os conceitos vistos.

Exercício: Resolva as equações $5y + 2 = 8y - 4$ e $4x - 2 = 3x + 4$ e determine:

- O valor numérico de y ;
- O valor numérico de x ;
- Quais são as incógnitas.

Formalização da equação. De acordo com as discussões coletivas, os participantes decidiram que o plano de aula seria estruturado tendo em conta duas tarefas (uma exploratória e um problema). A motivação para essa escolha foi supor que o tempo da aula de investigação seria suficiente para resolvê-las. No entanto, ficou esclarecido que os futuros professores que ministrariam as aulas de investigação deveriam seguir a ordem de escolha do grupo. Com isso, a professora formadora reforçou a necessidade, para os três futuros professores da turma LM3 que iriam ministrar as aulas de investigação, de estarem atentos ao que foi planejado, lembrando que “o plano de aula tem que ser o mesmo e a dinâmica tem que ser a mesma, já que a proposta [da aula de investigação] que vai ser desenvolvida é a mesma” (10º Encontro). Apesar desse reforço, um grupo resolveu alterar a ordem das questões durante a realização da aula de investigação, cuja justificativa expôs a relevância da formalização da equação de 1º grau pelo aluno. Assim, apresentara primeiro a questão 2 da Figura 1:

No Reino de TÃO TÃO DISTANTE, o Rei para proteger seu reino preocupou-se em comprar dois tipos de vacina para o seu povo. 300 vacinas FURA BRAÇO e a 400 TIRA JUÍZO, quando foi fazer o discurso para informar ao seu povo sobre as vacinas, esqueceu quanto foi o preço da unidade da vacina TIRA JUÍZO, porém ele sabia que o gasto total com a compra das vacinas foi de R\$ 30.000,00, e sabia também que a unidade da FURA BRAÇO foi de R\$ 20,00, quando o rei percebeu o esquecimento faltavam 5 minutos para o discurso acabar. Ele não tinha como entrar em contato com o setor de finanças do reino, ele precisava descobrir sozinho o preço da vacina TIRA JUÍZO para poder passar a informação correta para seus súditos, será que existia alguma maneira dele descobrir o preço da unidade da vacina TIRA JUÍZO?

VACINA	QUANT.	VALOR
FB	300	20 reais $\Rightarrow 6.000$
TJ	400	X $\Rightarrow 400 \cdot X$

TOTAL: 30.000

$$30.000 = \frac{6.000}{+} \frac{400 \cdot X}{+}$$

$$30.000 - 6.000 = 400 \cdot X$$

$$24.000 = 400 \cdot X$$

$$\frac{24.000}{400} = X$$

$$X = 2$$

Figura 1: Slide da questão 2, apresentado na aula de investigação conduzida por Célia.

Fonte: documento produzido pelos futuros e apresentado.

Segundo Célia, que ministrou a aula, o grupo considerou que a questão dois tinha um nível de dificuldade menor. Depois, ela considerou que os objetivos da aula de investigação não foram atingidos, como previsto no planejamento, mas não reconheceu que a mudança que realizaram teve implicações nos objetivos da aula:

A primeira alteração que fizemos foi na ordem das questões. Em nossa reunião, antes da aula [de investigação], percebemos que a questão 2 tinha um nível de dificuldade um pouco menor do que a questão 1. Dessa forma, invertemos a ordem das questões. Além disso, não gastamos o tempo que achávamos que seria necessário em cada passo como no planejamento, então, não fizemos todas as letras da questão 1 que

havam sido propostas. De forma geral, o planejamento não ocorreu como o esperado (Célia, 13.º encontro).

Com esse entendimento, os membros desse grupo consideraram que discutir com os alunos a formalização da equação do 1.º grau seria fundamental para introduzir esses conteúdos, já que o objetivo da questão era desenvolver estratégia de modo a estruturar a equação a partir do contexto. De acordo com Júlia, a segunda questão apresentava maior potencial para desenvolver “o raciocínio [do aluno], por isso seria melhor aproveitada se fosse feita no primeiro momento, pelo nível da questão” (13º Encontro). A justificativa de Tiago foi que essa mudança na ordem se deu ao reconhecer “a necessidade de trocarmos a ordem das questões, pois a víamos como mais viável e introdutória” do que a questão 1 (13º Encontro).

Ao final do processo, Júlia justificou que o grupo, de fato, pensou que a questão 2 era mais fácil. Por esse motivo, os membros do grupo não perceberam que a questão 1 foi justamente selecionada para ficar no início, porque pretendia contribuir para a construção do pensamento algébrico dos alunos. Ela reformulou a sua compreensão, alegando que, mesmo que a questão 1 fosse mais difícil, contribuiria para o entendimento da questão 2:

Então, o grupo chegou a um acordo de que a questão 2 tinha um nível mais fácil e que seria melhor aplicada se fosse primeiro, só que eles não levaram em consideração que a questão 1 foi proposta para ser a primeira, justamente, porque ela fazia o aluno pensar algebricamente. Ela incentivava o pensamento algébrico e, mesmo que fosse um nível mais difícil, era melhor para o aluno ser estimulado a ter um pensamento algébrico para responder a segunda questão, de fato. (Júlia, entrevista)

Essa situação sugere que os futuros professores entendem que a formalização da equação de 1.º grau é o primeiro aspecto a discutir com os alunos ao trabalhar com esses conteúdos. Esse posicionamento sugere quais são as crenças dos futuros professores sobre o ensino de álgebra, com a valorização do uso de técnicas para o manuseio dos termos da equação.

Construindo novas crenças. Durante o processo, os futuros professores expressavam seus entendimentos sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, os quais apontavam a influência de crenças sobre esses processos. Clara, que se mostrou adepta dos exercícios para o desenvolvimento da aprendizagem das operações matemáticas, confirmou que, antes dessa vivência no estudo de aula, considerava que, para o ensino, bastava ao professor munir-se de um conjunto de técnicas para fazer o aluno entender. Também sugeriu que desconhecia as ideias em torno dos conhecimentos prévios dos alunos, pois não sabia que o aluno pode pensar de forma diferente do professor:

Na minha cabeça o que eu precisava era: Ah, eu vou explicar isso, aí eles vão entender, porque não é possível que eles não entendam. Isso é muito bom. É muito bom que alguém de fora diga: “e se isso acontecer e se aquilo acontecer?” Eu nunca tinha pensado nisso. Eu nunca tinha pensado que o aluno poderia pensar de outra forma sem ser a forma que eu estou mostrando (Clara, entrevista).

Tomás, quando fez referências a sua vivência na educação básica, lembrou que tarefas “mais contextualizadas” – ou seja, que vão para além da Matemática pura – se

apresentavam aos alunos como um desafio, já que, na prática docente, é comum a opção por um determinado tipo, e, quando surgem na aula, outros tipos de tarefa acabam por ser um obstáculo a mais para o aluno:

Quando eu estudava no ensino básico, eu amava fazer as questões de exercícios, de arme e efetue. E, toda vez que eu via uma questão mais contextualizada, eu ficava assim: meu Deus, eu não sei fazer. Então, eu fiquei pensando nisso. Já pensei em outra problemática de como é tão difícil a gente conseguir, até nas escolas mesmo, ter tarefas que sejam mais contextualizadas e isso acaba afetando a interpretação. O aluno que é muito acostumado a fazer questões diretas quando pega uma questão que precisa ler 5 linhas, 3 linhas, começa a se desesperar. Eu comecei a pensar nisso também. (Tomás, 8.º encontro)

José, por sua vez, confirmou que esse estudo confrontou suas ideias iniciais sobre o papel do professor diante da tarefa. O futuro professor percebeu que o professor, ao tornar a tarefa recurso didático, deve fazer diversos questionamentos, no sentido de promover a aprendizagem do aluno, a partir das reflexões sobre: (i) o objetivo; (ii) o aprofundamento do conteúdo matemático; (iii) a melhoria na prática letiva; e (iv) colocar-se no lugar do aluno:

O que eu entendia de tarefa antes desse estudo era que a gente escolhia umas questões e passava para os alunos. E vai além de pegar umas questões e jogar para os alunos sem perguntar o porquê de estarmos fazendo aquela tarefa. Então, eu vi que não foi somente escolher a tarefa, mas seus objetivos: (...) desenvolvermos discussões, aprofundamento e análise [do conteúdo matemático] (...) A partir disso, podemos perceber que esse papel ajuda e muito no pensamento do professor, porque, a partir disso, vamos poder saber como ajeitar, o que se pode consertar, nos colocar na visão do aluno e como poder trabalhar isso com eles. (José, entrevista).

No mesmo sentido, Levi reconheceu que nunca tinha pensado na necessidade de elaborar e/ou adaptar tarefas, nem se reconhecia como capaz disso. No seu entender, não era necessário construir tais aprendizagens docentes, porque o mais comum é apoiar-se no livro didático para resolver suas tarefas como um manual prescritivo. Depois, o futuro professor destacou o papel da reflexão sobre a tarefa, indicando alguns pontos a considerar antes da ação em sala de aula:

Eu nunca pensei, eu nem sabia que isso era necessário [elaborar ou adaptar tarefas] e que eu poderia ser capaz. Nós estamos acostumados com a experiência de pegar o livro e pegar uma tarefa. Isso parece o normal, na verdade não é. Normal é refletir sobre tarefa e ver se isso vai dar certo com os próprios alunos. Nós assistimos aulas do professor e vimos a dificuldade do aluno e pensamos que essa tarefa aqui é melhor. Não, essa daqui apresenta um pouco mais de dificuldade, vamos mudar isso, porque vai confundir. Esse olhar para a dificuldade do aluno deveria ser o foco da gente. Foi Fantástico. (Levi, entrevista).

Na etapa de reflexão pós-aula, Davi descreveu que a imagem que ele tinha do estágio era apenas como uma tarefa a ser cumprida, na qual iria “estagiar, vou dar umas aulas ali e aqui, para pegar um conceito sobre como dar aquela aula. Você pensa que vai ser (...) sempre feita como era no meu ensino fundamental e como era no meu ensino médio”. Ademais, ele concluiu que “ser apresentado a essas novas situações e a essas novas formas de se dar uma aula, agrega muito a nossa formação”. (Entrevista, julho de 2021).

Para melhor explorar o discurso de Maria, durante as entrevistas, perguntei-lhe se essa vivência no estágio mudou sua percepção de olhar para as aprendizagens dos alunos e para a prática docente. Ela, mais uma vez, confirmou que a formação inicial não tem rompido com a ideia preconcebida de que lecionar aulas é apenas se apropriar de algumas atitudes docentes e que, ao aluno, cabe se adequar a elas. Ao se referir ao estudo de aula, ela entendeu que foi uma forma de contribuir com a mudança de concepções e de reconhecer que o professor pode melhorar sua prática letiva:

Eu acho que sim. É muito por causa daquilo que eu falei. Ter visto essas coisas novas, como o estudo de aula, as tarefas...eu realmente nunca tinha pensado no estudo de aula, porque normalmente, na graduação toda, a gente vai formando aquela ideia de aula - como se o jeito que eu dou aula está ótimo e os alunos só têm que se adequar àquilo ali. Então, a disciplina me fez abrir um leque [de visões] e dizer: ‘caramba, eu posso melhorar. Eu tenho as minhas falhas, talvez o meu planejamento não seja o ideal para turma, talvez seja melhor fazer algumas mudanças’. Aí, eu achei [o estudo de aula] muito importante para isso. (Maria, entrevista, julho de 2021)

Ao descrever as potencialidades do estudo de aula realizado no ECS, Ana sintetizou muito do que os futuros professores apresentaram, tanto nos seus relatos quanto nas entrevistas. De acordo com a futura professora, o estudo de aula contribui para a formação do professor, uma vez que lhes permite entender as dificuldades dos alunos e modificar suas práticas docentes. Ela citou que, comumente, a formação inicial propõe práticas de ensino diferenciadas, com foco no contexto do aluno, mas que, na prática de sala de aula, não se consegue observar mudanças significativas e o futuro professor acaba por reproduzir essas práticas se baseando em suas próprias crenças e imagens. Depois, ela indicou que o estudo de aula tem potencial para romper com práticas docentes reprodutivas, quando, muitas vezes, a própria formação inicial não consegue encontrar caminhos para essa ruptura:

Eu achei a proposta do estudo de aula fantástica do ponto de vista da formação do professor. Não só pela parte de tentar entender as dificuldades do aluno, que é o ponto principal, mas de modificar as práticas do professor. Muitas vezes, a gente está falando: ‘não, é porque as práticas têm que ser diferentes, têm que ser mais construtivas, elas têm que prestar atenção ao meio sociocultural do aluno, que influencia na aprendizagem dele’. A gente vem, desde o primeiro período, cultivando isso na mente, mas, quando chega na prática, a gente não consegue realmente desenvolver essa ideologia, a gente não consegue. Geralmente, a gente reproduz. Eu já faço estágio há dois anos, sem ser o estágio obrigatório, e eu tento muito sair dessa via de reproduzir. Você ouve que isso, no meio acadêmico, até pelos professores mais novos... você ouve dizer: ‘não, essa nova geração vem diferente’, mas, não, nem sempre isso realmente acontece. A gente emprega, discute, cultiva, mas, quando chega na hora da prática, nem sempre realiza. Então, essa parte de entender primeiro o estudo de aula, o sentido dele, os benefícios que ele pode trazer, não só para o professor, não só para o aluno, mas para a educação, para a construção do conhecimento, isso foi muito importante, particularmente para mim. (Ana, entrevista, julho 2021)

Portanto, ao final do processo pode observar-se nos discursos dos futuros professores um questionamento daquilo que acreditavam ser o papel do professor. Nesse sentido, destacamos que a participação dos futuros professores em estudos de aula contribui para a

mudança de crenças sobre a prática letiva, vindo a ter efeitos positivos para a realização do ECS.

Conclusão

Procurando responder à questão sobre o que revelam as crenças dos futuros professores quando se envolvem num processo de investigação das próprias práticas proporcionado pelo estudo de aula no ECS, inicialmente, ressaltamos que os resultados revelam apenas uma parte do que se pode identificar nos discursos dos futuros professores sobre suas crenças da prática letiva. Destacamos que a análise crítica realizada pelos futuros professores das orientações curriculares (documentos oficiais e produções da área de Educação Matemática) contribuiu para que eles reconhecessem a necessidade de superação das dificuldades dos alunos e a importância de novas formas de inserção do aluno no trabalho em sala de aula. No entanto, notou-se que, ao serem convocados a tomar decisões sobre a prática, os futuros professores passam a questionar as propostas, revelando o quão complexo são as rupturas de modelo ou da instrumentalização técnica, provenientes de experiências anteriores (Poletini, 1996), consideradas como boas práticas de ensino (Hiebert et al., 2003; Pimenta & Lima, 2006).

Percebe-se, nas falas dos futuros professores, que as imagens construídas sobre tarefas se baseiam nos exercícios, como atividades de repetição e de memorização, que devem ser tratadas como requisito à apropriação de procedimentos operatórios como sendo os próprios conceitos dos conteúdos. As frases dos futuros professores, como: “eu amava fazer as questões de exercícios, de armar e efetuar”, “toda vez que eu via a questão mais contextualizada, eu ficava assim: meu Deus, eu não sei fazer”, e “é assim que eu repasso para meus alunos”, apontam para dois entendimentos: de um lado, a influência de crenças provenientes da educação básica sobre a prática docente e sua difícil superação (Poletini, 1996; Ponte et al, 2000; Tardif, 2000); de outro, a tomada de consciência dos futuros professores ao reconhecer suas crenças sobre a prática letiva, tornando-as ponto de partida para a sua possível ruptura (Marcelo, 2009).

Ao tratarem de equações de 1.º grau, os futuros professores enfatizaram a *formalização da equação* e o uso das *propriedades de equivalência* como principais estratégias. Seus discursos apontam que a formalização da equação é um desafio para o aluno que ainda não estudou equações algébricas. Inclusive, eles sugeriram que, se as propriedades das equações de 1.º grau não fossem ensinadas antes pelo professor, tornar-se-iam ainda mais difícil para o aluno resolver a tarefa. Somando-se a isso, eles consideraram que a “manipulação” dos diferentes objetos matemáticos envolvidos nas equações e as dificuldades dos alunos em construir significados para os conceitos de igualdade, de incógnita, de coeficientes e de operações implícitas na resolução de tarefa sobre equações devem anteceder o desenvolvimento do pensamento algébrico. Com isso, entendemos que eles sinalizam que a aprendizagem das operações, tanto de divisão como de equação do 1.º grau, antecede a construção de conceitos. Consideram que os conceitos são resultado do formalismo

matemático e, por isso, aspectos teóricos do conteúdo, incluindo exemplos, devem ser apresentados aos alunos para apropriação de procedimento para resolver tarefas.

Ressalta-se, assim, que, como afirmaram os futuros professores, ser exposto a novas propostas didáticas “agrega muito” à formação, contribuindo para a mudança de perspectiva sobre a prática docente. Como afirmam Ponte e Chapman (2016), oportunizar ao futuro professor questionar suas crenças e imagens da prática letiva na formação inicial é indispensável para a construção do seu conhecimento didático. Posto isto, verifica-se que o estudo de aula foi uma proposta diferente e enriquecedora aos propósitos do estágio, em que eles puderam refletir sobre o papel do professor na aprendizagem dos alunos, contribuindo para repensar as crenças e as imagens concebidas da profissão (González; Villafañey-Cepeda & Rodríguez, 2021; Hourigan & Leavy, 2022).

Em síntese, o estudo de aula mostrou-se promissor para que os futuros professores, através de um trabalho de tipo colaborativo e reflexivo, reavaliassem suas crenças sobre o processo de ensino e de aprendizagem ao centrar suas atenções no aluno com o objetivo de observar comportamento e atitudes com relação às suas dificuldades e pensar em possibilidades didáticas para a sua superação. Dessa forma, os futuros professores podem tornar-se cientes de que o potencial dos alunos deve ser considerado na construção de suas aprendizagens, rompendo, assim, com ideias preconcebidas de que o aluno apenas vai aprender na forma que for ensinado. Portanto, sugerimos que pesquisas que tenham como um dos objetos o estudo de aula na formação inicial tenha em conta as reflexões dos futuros professores que evidenciam suas crenças.

Referências

- Bachelard, G. (1996). *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Contraponto.
- Baldry, F., & Foster, C. (2019). Lesson study partnerships in initial teacher education. In P. Wood, D. Larssen, N. Helgevold & W. Cajkler (Eds.), *Lesson study in initial teacher education: Principles and practices* (pp. 147-160). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-78756-797-920191011>
- Bodgan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora.
- Burroughs, E. A., & Luebeck, J. L. (2010). Pre-service teachers in mathematics lesson study. *Montana Mathematics Enthusiast*, 7(2-3), 391-400.
- Canavarro, A. P. (2007). O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. *Quadrante*, 16(2), 81-118.
- Carvalho, R. L., Castro Filho, J. A., Maia, D. L., & Pinheiro, J. L. (2016). Contribuições do campo conceitual multiplicativo para a formação inicial de professores com suporte das tecnologias digitais. *Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 18(1), 153-177.
- Cruz, R., & Serrazina, M. D. L. (2019). Desenvolvimento do ensino/aprendizagem da divisão com compreensão: um estudo com o 4º ano de escolaridade. In C. Pires, L. Lino, S.

- Pereira & T. Leite (Eds.) *Atas do IV Encontro de Mestrados em Educação e Ensino da Escola Superior de Educação de Lisboa* (pp. 105-119). CIED - Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais da Escola Superior de Educação de Lisboa
- Even, R., & Ball, D. L. (2009). Setting the stage for the ICMI study on the professional education and development of teachers of Mathematics. In R. Even & D. Ball (Eds.), *The professional education and development of teachers of mathematics: The 15th ICMI study* (pp. 1-9). Springer.
- Ferreira, M. C. N., Ribeiro, A. J., & Ponte, J. P. D. (2021). Prática profissional de professores dos anos iniciais e o pensamento algébrico: contribuições a partir de uma formação continuada. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 23(1), 171-200.
- Fidalgo, A., & Ponte, J. P. (2004). Concepções, práticas e reflexão de futuros professores do 1.º ciclo do ensino básico sobre o ensino da Matemática. *Quadrante*, 13(1), 5-29.
- Florentini, D., Neves, R. D. S. P., Braga, M. D., da Silva, A. J. N., & Vieira, A. R. L. (2021). O Estágio Curricular Supervisionado em Matemática nos contextos de ensino presencial, remoto e híbrido. Dossiê Temático. *Revista Baiana de Educação Matemática*, 2(1), 1-9. <https://doi.org/10.47207/rbem.v2i01.13318>
- Flores, M. A. (2010). Algumas reflexões em torno da formação inicial de professores. *Educação*, 33(3), 182-188.
- Fujii, T. (2018). Lesson study and teaching mathematics through problem solving: The two wheels of a car. In M. Quaresma, C. Winsløw, S. Clivaz, J. P. da Ponte, N. Shuilleabhain, & A. Takahashi (Eds.), *Lesson study around the world: Theoretical and methodological issues* (pp. 1-21). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75696-7_1
- González, G., Villafañey-Cepeda, W., & Hernández-Rodríguez, O. (2023). Leveraging prospective teachers' knowledge through their participation in lesson study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 26(1), 79-102.
- Graça, S., da Ponte, J. P., & Guerreiro, A. (2022). Operações com números racionais: Que (in) compreensões revelam os alunos? *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 17, 1-22.
- Gunnarsdóttir, H., & Palsdóttir, G. (2019). Developing learning communities through lesson study. In R. Huang, A. Takahashi & J. P. Ponte (Eds.), *Theory and Practice of Lesson Study in Mathematics: An international perspective* (pp. 465-483). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04031-4_23
- Handal, B. (2003). Teachers' mathematical beliefs: A review. *The Mathematics Educator*, 13(2), 47-57. <https://openjournals.libs.uga.edu/tme/article/view/1863>
- Hart, L. C., & Carriere, J. (2011). Developing the habits of mind for a successful lesson study community. In L. Hart, A. Alston & A. Murata (Eds.), *Lesson study research and practice in mathematics education: Learning together* (pp. 27-38). Springer. https://doi.org/10.1007/978-90-481-9941-9_3
- Helgevol, N., & Wilkins, C. (2020). International changes and approaches in initial teacher education. In P. Wood, D. L. S. Larssen, N. Helgevol & W. Cajkler (Eds.), *Lesson study in initial teacher education: Principles and practices* (pp. 1-15). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-78756-797-920191001>

- Hiebert, J., Morris, A. K., & Glass, B. (2003). Learning to learn to teach: An “experimental” model for teaching and teacher preparation in mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 201–222.
- Hourigan, M., & Leavy, A. M. (2019). Learning from teaching: Pre-service primary teachers perceived learning from engaging in formal lesson study. *Irish Educational Studies*, 38(3), 283-308. <https://doi.org/10.1080/03323315.2019.1613252>
- Hourigan, M., & Leavy, A. M. (2022). Elementary teachers’ experience of engaging with teaching through problem solving using lesson study. *Mathematics Education Research Journal*, 35(4), 901-927. <https://doi.org/10.1007/s13394-022-00418-w>.
- Lewis, J. M. (2019). Lesson study for preservice teachers. In R. Huang, A. Takahashi & J. P. Ponte (Eds), *Theory and Practice of Lesson Study in Mathematics: An international perspective* (pp. 485–506). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04031-4_24
- Lüdke, M. (2009). Universidade, escola de educação básica e o problema do estágio na formação de professores. *Formação Docente—Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores*, 1(1), 95-108.
- Marcelo, C. (2009). Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. *Sísifo - Revista de Ciências da Educação*, 08, 7-22.
- MEC (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental.
- MEC (2017). *Base Nacional Comum Curricular - BNCC*. Brasília: Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental.
- Megid, M. A. B. A. (2012). O ensino aprendizagem da divisão na formação de professores. *Revista Eletrônica de Educação*, 6(1), 175-187.
- Moreira, V., & Monteiro, D. C. (2010). O uso de instrumentos e procedimentos de pesquisa sobre crenças: promovendo formação reflexiva. *Trabalhos em Linguística Aplicada*, 49(1), 205-221.
- Murata, A. (2011). Introduction: Conceptual overview of lesson study. In L. L. Hart, A. Alston & A. Murata (Eds.), *Lesson study research and practice in Mathematics education: Learning together* (pp. 1-12). https://doi.org/10.1007/978-90-481-9941-9_1
- Myers, J. (2012). Lesson study as a means for facilitating preservice teacher reflectivity. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 6(1). <https://doi.org/10.20429/ijstl.2012.060115>
- Onuchic, L. D. L. R., & Botta, L. S. (1998). Reconceitualizando as quatro operações fundamentais. *Revista de Educação Matemática*, 6(4), 19-26.
- Paiva, M. L. M. F., & Del Prette, Z. A. P. (2009). Crenças docentes e implicações para o processo de ensino-aprendizagem. *Psicologia Escolar e Educacional*, 13, 75-85.
- Pereira, M. A. L., André, M. E. D. A., Martins, F. M., & Calil, A. M. G. C. (2012). Crenças e concepções dos licenciandos em Matemática sobre a profissão docente. *Formação Docente—Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores*, 4(7), 100-114.
- Pimenta, S. G. (1995). O Estágio na formação de professores: unidade entre teoria e prática? *Cadernos de Pesquisa*, 94, 58 – 73.

- Pimenta, S. G., & Lima, M. S. L. (2006). Estágio e docência: diferentes concepções. *Revista Poíesis*, 3(3), 5-24. Disponível em: <https://periodicos.ufcat.edu.br/poiesis/article/view/10542>
- Polettini, A. F. F. (1996). História de vida relacionada ao ensino da matemática no estudo dos processos de mudança e desenvolvimento de professores. *Zetetiké*, 4(5), 29–48.
- Ponte, J. P. (1992). Problemas de Matemática e situações da vida real. *Revista de Educação*, 2(2). 95–108.
- Ponte, J. P. (1992). Problemas de Matemática e situações da vida real. *Revista de Educação*, 2(2). 95-108.
- Ponte, J. P., & Chapman, O. (2008). Preservice mathematics teachers' knowledge and development. In L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 223-261). Routledge.
- Ponte, J. P., & Chapman, O. (2016). Prospective mathematics teachers' learning and knowledge for teaching. In L.D. English & D. Kirshner (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 275-296). Routledge.
- Ponte, J. P., Januário, C., Ferreira, I. C., & Cruz, I. (2000). Por uma formação inicial de professores de qualidade. (Documento de um grupo de trabalho do CRUP — Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas)
- Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2019). Dinâmicas de reflexão e colaboração entre professores do 1.º ciclo num estudo de aula em Matemática. *Bolema*, 33(63), 368-388. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v33n63a18>
- Radovic, D., Archer, R., Leask, D., Morgan, S., Pope, S., & Williams, J. (2014). Lesson study as a zone of professional development in secondary mathematics ITE: from reflection to reflection-and-imagination. In *Proceedings of the 8th British Congress of Mathematics Education, British Society for Research into Learning Mathematics* (pp. 271-278). Nottingham
- Richit, A., Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2021). Aprendizagens profissionais de professores evidenciadas em pesquisas sobre estudos de aula. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(70), 1107–1137. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a26>
- Richit, A., Ponte, J. P., & Tomkelski, M. L. (2020). Desenvolvimento da prática colaborativa com professoras dos anos iniciais em um estudo de aula. *Educar em Revista*, 36, 1-24. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.69346>
- Santos, A., Merlini, V., Magina, S., & Santana, E. (2014). A noção de divisão para quem não aprendeu a divisão. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 7(2), 38-64.
- Schmidt, M. L. S. (2006). Pesquisa participante: Alteridade e comunidades interpretativas. *Psicologia*, 17(2), 11-41. <https://doi.org/10.1590/S0103-65642006000200002>
- Tardif, M. (2000). Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*, 13, 05-24.

DOI: 10.20396/zet.v32i00.8676380

- Vieira, A. R. L., Rios, P. P. S., & Vasconcelos, C. A. (2020). A linguagem simbólica e a resolução de problemas matemáticos no 8º ano do Ensino Fundamental. *Educação Matemática Pesquisa*, 22(1), 43-67. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2020v22i1p043-067>
- Wachira, P., Keengwe, J., & Onchwari., G. (2008). Mathematics preservice teachers' beliefs and conceptions of appropriate technology use. *AACE Journal*, 16(3), 293-306.