

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

MARIA CECÍLIA FONÇATTI

***A LESSON STUDY* COMO CONTEXTO FORMATIVO PARA
O PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA EM UM
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

Presidente Prudente

2022

MARIA CECÍLIA FONÇATTI

**A *LESSON STUDY* COMO CONTEXTO FORMATIVO PARA
O PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA EM UM
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus de Presidente Prudente, como exigência parcial para obtenção do título de Doutora em Educação.

Linha de pesquisa: Processos formativos, ensino e aprendizagem.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Raquel Miotto Morelatti

Presidente Prudente

2022

F6731

Fonçatti, Maria Cecília

A Lesson Study como contexto formativo para o Programa de Residência Pedagógica em um curso de Licenciatura em Matemática / Maria Cecília Fonçatti. -- Presidente Prudente, 2022

210 f. : il., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente
Orientadora: Maria Raquel Miotto Morelatti

1. Lesson Study. 2. Formação inicial docente. 3. Residência Pedagógica. 4. Ensino de Matemática. 5. Conhecimento pedagógico do conteúdo. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: A LESSON STUDY COMO CONTEXTO FORMATIVO PARA O PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

AUTORA: MARIA CECÍLIA FONÇATTI

ORIENTADORA: MARIA RAQUEL MIOTTO MORELATTI

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em EDUCAÇÃO, pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. MARIA RAQUEL MIOTTO MORELATTI (Participação Virtual)
FCT / UNESP/Presidente Prudente (SP)

Profa. Dra. RENATA CAMACHO BEZERRA (Participação Virtual)
Unioeste

Profa. Dra. LENY RODRIGUES MARTINS TEIXEIRA (Participação Virtual)
Programa de Pós-Graduação em Educação / Faculdade de Ciências e Tecnologia

Profa. Dra. YOSHIE USSAMI FERRARI LEITE (Participação Virtual)
Departamento de Educação / UNESP/Presidente Prudente

Profa. Dra. REGINA DA SILVA PINA NEVES (Participação Virtual)
Departamento de Matemática / Universidade de Brasília

Presidente Prudente, 21 de fevereiro de 2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter chegado até aqui.

Aos meus pais Osvaldo e Creusa por sempre respeitarem minhas escolhas profissionais.

Ao Douglas, que mais do que ninguém conhece tudo que passei para estar aqui nesse momento e que sempre me apoiou e incentivou nessa caminhada. Também ao Spock, que chegou no final da escrita da tese, mas trouxe muita alegria e ajudou a desestressar.

Aos membros do Grupo de Pesquisa Ensino e Aprendizagem como Objeto da Formação de Professores – GPEA, que agregaram muito para essa pesquisa.

A todos os professores do programa de Pós-graduação em Educação da Unesp, Campus de Presidente Prudente, cujos ensinamentos foram essenciais para o meu crescimento dentro da área que gostaria de estudar.

A todos os amigos que fiz durante essa jornada e que sempre me ajudaram e apoiaram durante os momentos difíceis com palavras de incentivo.

Por fim, à minha orientadora Prof. Dra. Maria Raquel por tudo o que me ensinou e por todas as oportunidades que me proporcionou.

“Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro horas da tarde. [...] A gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática”.

(Paulo Freire)

RESUMO

A presente pesquisa, vinculada à linha de pesquisa “Processos Formativos, Ensino e Aprendizagem” do Programa de Pós-Graduação em Educação da FCT/UNESP, tem como objetivo geral investigar as implicações do uso da *Lesson Study* como contexto formativo para a promoção do desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores, bolsistas do Programa de Residência Pedagógica (RP) do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP. Optou-se por uma abordagem qualitativa, com caráter analítico-descritivo e delineamento metodológico do tipo pesquisa-ação. Foi planejada e desenvolvida uma intervenção com o dezesseis licenciandos participantes do Programa de Residência Pedagógica do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP, pautada na *Lesson Study*, no segundo semestre de 2019. Estes foram divididos em dois grupos e cada um vivenciou as fases da *Lesson Study*: escolha do conteúdo; preparação da aula; realização da aula por um dos participantes, sendo esta observada por alguns deles e filmada; reflexão e discussão sobre a aula; e reelaboração da mesma, caso necessário. Isso ocorreu tanto no espaço da universidade quanto em uma escola estadual de Presidente Prudente/SP. Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram: áudio e vídeo gravação; observação participante; diário de campo e narrativa. Posteriormente, foi realizada também uma entrevista com os professores preceptores de cada grupo e a professora coordenadora do programa. Para a interpretação dos dados utilizou-se a análise de conteúdo, tendo sido feita também uma triangulação para que se pudesse confrontá-los. A partir disso, foi possível analisar as implicações do uso da *Lesson Study* como contexto formativo para o Programa de Residência Pedagógica e analisar o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores de Matemática, participantes do Programa de Residência Pedagógica, a partir da vivência da *Lesson Study*. Como um dos principais resultados da pesquisa, observou-se fortes indícios de que, de fato, houve o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo pelos residentes, tendo este sido possibilitado pelo uso da *Lesson Study*, e que eles passaram a compreender a importância deste para a sua prática docente. Quanto às demais aprendizagens por eles adquiridas, percebeu-se que passaram a se preocupar com o processo de raciocínio dos alunos; se empenharam em selecionar tarefas que trouxessem o aluno para o centro do ensino; entenderam a necessidade de o professor se aprimorar constantemente; e, com a colaboração e a reflexão, puderam aumentar sua segurança em dar aula. Sobre a experiência vivenciada, consideraram como pontos positivos para sua formação a oportunidade de trilharem todo o caminho da aula, desde o estudo do tema, passando pela preparação do plano, até sua aplicação; a aproximação com a escola, apesar de ainda considerarem o momento de estágio como uma experiência prática que se contrapõe às disciplinas consideradas teóricas; a aproximação com professores experientes; a filmagem da aula e a posterior discussão e reflexão sobre ela, bem como a troca de experiências nestes momentos. Percebeu-se, ainda, uma contribuição para evitar o choque de realidade que ocorre quando o professor iniciante chega à escola. Por fim, com essa pesquisa, pode-se concluir que a *Lesson Study*, quando utilizada como contexto formativo para o Programa de Residência Pedagógica, pode contribuir com a formação inicial docente, levando ao desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo.

Palavras-chave: *Lesson Study*; Formação inicial docente; Residência Pedagógica; Ensino de Matemática; Conhecimento pedagógico do conteúdo.

ABSTRACT

This research is linked to the research line “Processos Formativos, Ensino e Aprendizagem” of the Programa de Pós-Graduação em Educação at FCT/UNESP and its purpose was to investigate the implications of the use of Lesson Study as a formative context to promote the development of the pedagogical knowledge of the content for future teachers, scholarship holders of the Programa de Residência Pedagógica (RP) of the Mathematics course at FCT/UNESP. It is a qualitative research with an analytical-descriptive character and a research-action methodological design. An intervention based on Lesson Study was planned and carried out with sixteen RP residents in the second half of 2019. These residents were divided into two groups and each experienced the Lesson Study phases: choice of content; class preparation; realization of the class by one of the participants, which was observed by some of them and filmed; reflection and discussion about the class; and re-elaboration, if necessary. This occurred in the university and in a state school in Presidente Prudente/SP. The instruments used for data collection were: audio and video recording; participant observation; field diary and narrative. An interview was also carried out with the preceptor teachers of each group and the coordinator teacher of the program. Content analysis was used to interpret the data, and triangulation was also carried out so that they could be compared. By doing this, it was possible to analyze the implications of the use of Lesson Study as a context for the Programa de Residência Pedagógica and analyze the development of pedagogical content knowledge of future Mathematics teachers, RP residents, provided by the Lesson Study experience. As one of the main results of the research, there was strong evidence that there was indeed a development of pedagogical content knowledge by the residents, which was made possible by the use of Lesson Study, and that they came to understand its importance for their teaching practice. As for the other learning acquired by them, it was noticed that they started to worry about the students' reasoning process; they tried to select tasks that brought the student to the center of learning; they understood the need for the teacher to constantly improve; and, with collaboration and reflection, they were able to increase their confidence in teaching. Regarding the experience, they considered as positive points for their training the opportunity to walk the entire way of the class, from the study of the theme, through the preparation of the plan, to its application; the approximation with the school, although they still consider the internship moment as a practical experience that is opposed to the disciplines considered theoretical; approximation with experienced teachers; the filming of the class and the subsequent discussion and reflection on it, as well as the exchange of experiences in these moments. It was also noticed a contribution to avoid the reality shock that occurs when the beginning teacher arrives at school. Finally, with this research, it can be concluded that the Lesson Study, when used as a training context for the Programa de Residência Pedagógica, can contribute to the initial teacher training, leading to the development of pedagogical content knowledge.

Key words: Lesson Study; Initial teacher training; Residência Pedagógica; Math teaching; Pedagogical content knowledge.

RESUMEN

La presente investigación, vinculada a la línea de investigación “Processos Formativos, Ensino e Aprendizagem” del Programa de Pós-Graduação em Educação de la FCT/UNESP, tiene como objetivo general investigar las implicaciones del uso del *Lesson Study* como contexto formativo para la promoción del desarrollo del conocimiento pedagógico del contenido de los futuros profesores, becarios del Programa de Residencia Pedagógica (RP) de la carrera de Licenciatura en Matemáticas de la FCT/UNESP. Se optó por un enfoque cualitativo, de carácter analítico-descriptivo y con un diseño metodológico de investigación-acción. Se planeó y se realizó una intervención con base en el *Lesson Study* con los dieciséis residentes de RP en el segundo semestre de 2019. Estos fueron divididos en dos grupos y cada uno experimentó las fases del *Lesson Study*: elección del contenido; preparación de clases; realización de la clase por parte de uno de los participantes, la cual fue observada por algunos de ellos y filmada; reflexión y discusión sobre la clase; y reelaboración, si es necesario. Esto ocurrió tanto en la universidad como en una escuela pública en Presidente Prudente/SP. Los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron: grabación de audio y video; observación participante; diario de campo y narrativa. Posteriormente, también se realizó una entrevista con los docentes preceptores de cada grupo y con la docente coordinadora del programa. Para la interpretación de los datos se utilizó el análisis de contenido y también se realizó la triangulación para poder compararlos. A partir de eso, fue posible analizar las implicaciones del uso del *Lesson Study* como contexto de formación para el Programa de Residencia Pedagógica y analizar el desarrollo del conocimiento del contenido pedagógico de los futuros profesores de Matemática, participantes del Programa de Residencia Pedagógica, a partir de la experiencia del *Lesson Study*. Como uno de los principales resultados de la investigación, se observó una fuerte evidencia de que, de hecho, hubo un desarrollo del conocimiento del contenido pedagógico por parte de los residentes, que fue posible gracias al uso del *Lesson Study*, y que comprendieron su importancia para su práctica docente. En cuanto a los demás aprendizajes adquiridos por ellos, se percibió que comenzaron a preocuparse del proceso de razonamiento de los estudiantes; se esforzaron por seleccionar tareas que llevarían al estudiante al centro de la enseñanza; entendieron la necesidad del maestro de mejorar constantemente; y, con colaboración y reflexión, pudieron aumentar su confianza en enseñar. En cuanto a la experiencia vivenciada, consideraron como puntos positivos para su formación la oportunidad de recorrer todo el camino de la clase, desde el estudio del tema, pasando por la elaboración del plan, hasta su aplicación; la aproximación con la escuela, aunque todavía consideran el momento del internado como una experiencia práctica que se opone a las disciplinas consideradas teóricas; acercamiento con profesores experimentados; la filmación de la clase y la posterior discusión y reflexión sobre la misma, así como el intercambio de experiencias en estos momentos. También se percibió una contribución para evitar el choque de realidad que ocurre cuando el maestro principiante llega a la escuela. Finalmente, con esta investigación, se puede concluir que el *Lesson Study*, cuando se utiliza como contexto de formación para el Programa de Residencia Pedagógica, puede contribuir a la formación inicial de los profesores, lo que lleva al desarrollo del conocimiento del contenido pedagógico.

Palabras clave: *Lesson Study*; Formación inicial del profesorado; Residencia Pedagógica; Enseñanza de las Matemáticas; Conocimiento del contenido pedagógico.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Disciplinas obrigatórias do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP por semestre, de acordo com a seriação ideal aconselhada.....	48
Quadro 2 - Síntese das fases da <i>Lesson Study</i> e sua possível utilização como contexto para o estágio das licenciaturas em Matemática.....	62
Quadro 3 - Encontros com os grupos do Programa de Residência Pedagógica.....	70
Quadro 4 - Objetivos específicos, o que se pretende verificar, o que analisar para verificar isso e os procedimentos/instrumentos para coleta e análise de dados.....	73

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Ciclo de uma <i>Lesson Study</i>	53
Figura 2 -	Gráfico do item c) da Questão 1 feito na 1ª aula do Grupo 1.....	86
Figura 3 -	“Atividade 2” realizada pelos alunos na 1ª aula do Grupo 2.....	90
Figura 4 -	Gráficos no <i>software</i> Geogebra apresentados na 1ª aula do Grupo 2.....	93
Figura 5 -	Quadro do item b) da Questão 1 feito na 2ª aula do Grupo 1.....	98
Figura 6 -	Quadro do item c) da Questão 1 feito na 2ª aula do Grupo 1.....	99
Figura 7 -	Marcações feitas com giz no gráfico na 2ª aula do Grupo 2.....	104
Figura 8 -	Quadro do item b) da Questão 1 feito na 3ª aula do Grupo 1.....	108
Figura 9 -	Quadro do item c) da Questão 1 feito na 3ª aula do Grupo 1.....	108
Figura 10 -	Quadros feitos para explicar a Questão 4 na 3ª aula do Grupo 1.....	110
Figura 11 -	Marcações feitas com giz no gráfico na 3ª aula do Grupo 2.....	112
Figura 12 -	Proposta de um ciclo de uma <i>Lesson Study</i>	133

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNC-Formação	Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CES	Câmara de Educação Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
CP	Conselho Pleno
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FCT	Faculdade de Ciência e Tecnologia
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
GPEA	Grupo de Pesquisa Ensino e Aprendizagem como Objeto da Formação de Professores
IBILCE	Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LDM	Laboratório Didático de Matemática
MEC	Ministério da Educação
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PP	Projeto Pedagógico

PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática
pósMAC	Mestrado em Matemática Aplicada e Computacional
RP	Programa de Residência Pedagógica
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SARESP	Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNESP	Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Trajetória de formação da pesquisadora	16
1.2 Justificativas e objetivos da pesquisa.....	19
1.2.1 Levantamento de pesquisas relacionadas ao tema no país.....	22
1.2.1.1 Formas de utilização da <i>Lesson Study</i> nas pesquisas encontradas.....	23
1.3 Estrutura do texto.....	33
2 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E LICENCIATURA EM MATEMÁTICA	34
2.1 A formação inicial de professores	34
2.2 Saberes docentes e os conhecimentos base da docência.....	38
2.3 Estágio Curricular Supervisionado.....	41
2.4 Políticas vigentes de formação inicial docente: PIBID e Residência Pedagógica....	43
2.5 A formação nos cursos de licenciatura em Matemática.....	45
2.6 O curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP.....	48
2.6.1 O Programa de Residência Pedagógica em Matemática na FCT/UNESP.....	50
3 O CONTEXTO FORMATIVO <i>LESSON STUDY</i>	52
3.1 Caracterização.....	52
3.2 As aprendizagens possibilitadas pela <i>Lesson Study</i>	54
3.2.1 Alguns resultados de pesquisas realizadas com a <i>Lesson Study</i> no Brasil.....	54
3.2.2 Alguns resultados de pesquisas realizadas com a <i>Lesson Study</i> no exterior.....	55
3.2.2.1 Escolha de tarefas.....	55
3.2.2.2 Atenção ao processo de raciocínio dos alunos.....	56
3.2.2.3 Colaboração.....	57
3.2.2.4 Reflexão.....	58
3.3 A <i>Lesson Study</i> na formação inicial de professores de Matemática.....	60
4 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	65
4.1 Natureza e delineamento da pesquisa	65
4.2 Intervenção e coleta de dados.....	67

4.3 Análise, interpretação e triangulação dos dados.....	74
4.4 Cuidados éticos.....	76
5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	77
5.1 Apresentação do projeto - 1º encontro.....	77
5.2 Elaboração do plano de aula - 2º encontro.....	79
5.3 Reflexão e discussão sobre a primeira aula ministrada - 3º encontro	84
5.3.1 Grupo 1 - 3º encontro.....	84
5.3.2 Grupo 2 - 3º encontro.....	89
5.4 Reelaboração do plano de aula do Grupo 2 - 4º encontro	95
5.5 Reflexão e discussão sobre a segunda aula ministrada - 5º encontro.....	97
5.5.1 Grupo 1 - 5º encontro.....	98
5.5.2 Grupo 2 - 5º encontro.....	102
5.6 Reflexão e discussão sobre a terceira aula ministrada - 6º encontro.....	107
5.6.1 Grupo 1 - 6º encontro.....	107
5.6.2 Grupo 2 - 6º encontro.....	111
6 REFLEXÕES E CONCLUSÕES SOBRE O QUE FOI VIVENCIADO	114
6.1 A colaboração e a reflexão envolvidas no processo.....	114
6.2 Dificuldades apresentadas pelos residentes durante o processo.....	118
6.3 Aprendizagens proporcionadas pela <i>Lesson Study</i> ao futuro professor de Matemática.....	120
6.4 O desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos licenciandos.....	122
6.5 Considerações gerais dos participantes da pesquisa sobre o processo vivenciado.....	125
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	129
REFERÊNCIAS.....	134
APÊNDICES.....	142
Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (residentes).....	143
Apêndice B - Termo de Assentimento (alunos da Escola Estadual Professor Hugo Miele).....	145

Apêndice C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (responsáveis legais pelos alunos da Escola Estadual Professor Hugo Miele).....	147
Apêndice D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (professora coordenadora e professores preceptores - entrevista).....	150
Apêndice E - Roteiro da entrevista realizada com a professora coordenadora do programa Residência Pedagógica do curso de licenciatura em Matemática da FCT/UNESP.....	152
Apêndice F - Roteiro da entrevista realizada com os professores preceptores do programa Residência Pedagógica do curso de licenciatura em Matemática da FCT/UNESP.....	153
ANEXOS.....	154
Anexo A - Plano de Aula 1 - Grupo 1	155
Anexo B - Plano de Aula 1 - Grupo 2	172
Anexo C - Plano de Aula 2 - Grupo 1.....	180
Anexo D - Plano de Aula 2 - Grupo 2.....	192
Anexo E - Plano de Aula 3 - Grupo 2.....	201

1 INTRODUÇÃO

1.1 Trajetória de formação da pesquisadora

Estudei em uma mesma escola particular durante todo o Ensino Fundamental e Médio e, durante a maior parte desse período, tive facilidade em trabalhar com a Matemática. Apenas durante os anos finais do Ensino Fundamental tive alguns percalços, perdendo o interesse que me motivava a estudar e aprender essa ciência. Foi no Ensino Médio que este interesse retornou, pois o professor que me deu aulas durante estes três anos foi capaz de ensiná-la de uma forma muito clara e simples, fazendo com que ela se tornasse novamente fácil pra mim, deixando para trás as dificuldades que havia tido. Assim, eu estava decidida a fazer uma faculdade que envolvesse essa ciência.

Durante os três anos do Ensino Médio, mudei de ideia muitas vezes sobre o curso que gostaria de fazer, pois não conseguia gostar de Física, e muitos dos que envolvem Matemática, envolvem Física também. Assim, na hora de escolher pra valer, decidi cursar Matemática, porque, afinal, qual curso teria mais matemática do que este? Eu só não havia decidido o que fazer depois que me formasse, mas sabia que não queria ser professora. Apesar disso, me inscrevi para o curso de licenciatura, pois não havia possibilidade naquele momento de mudar de cidade para cursar um bacharelado. Prestei o vestibular na Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Tecnologia, em 2010 e passei em segundo lugar.

Antes de o curso ter início, uma professora que me deu aulas de Física no ensino Médio, por saber do meu interesse em cursar licenciatura em Matemática, me indicou para dar aulas em uma unidade do Kumon¹. Aceitei o emprego, mas fiquei apenas um mês, pois optei por me dedicar integralmente ao curso, uma vez que muita gente me alertou que este exigiria muito do meu tempo e dedicação.

Iniciei, então, a graduação no curso de licenciatura em Matemática em 2011. De início, não encontrei dificuldades em nenhuma disciplina, fato que credito à boa base construída na Educação Básica. Sendo assim, resolvi participar de um projeto de formação complementar com a Professora Doutora Vanda Lima, que na época ministrava a disciplina de Organização do Trabalho Escolar, intitulado “Papel da Escola Pública e a Formação do Professor”. A partir

¹ Instituição particular de ensino de matemática e de línguas (português, inglês e japonês) cujo objetivo principal é incentivar o desenvolvimento do aluno para que este se torne autodidata. Para maiores informações, acessar: <https://www.kumon.com.br/home/>.

desse projeto, minha visão sobre a docência foi mudando e eu já não afirmava com tanta certeza que não seria professora.

No segundo ano do curso, em 2012, comecei a fazer iniciação científica com o Professor Doutor Cassio Oishi. Com ele fiz outro projeto de formação complementar, intitulado “Análise e implementação em problemas de interpolação” e, em seguida, no ano de 2013, quando estava no terceiro ano do curso, estudei estabilidade em métodos numéricos para equações diferenciais parciais, com bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Após seis meses de pesquisa percebi que não era essa a área que me interessava e pedi a ele para encerrar a bolsa. Assim, pude me dedicar mais às matérias específicas e ao estágio, que exigia muitas horas de presença na escola. Nesse primeiro ano de estágio pude aprender muito e me aproximar cada vez mais da profissão docente.

Quando cursava o último ano, em 2014, uma amiga que era professora de Matemática em um colégio particular da cidade me convidou para substituí-la durante sua licença maternidade, que duraria o primeiro semestre inteiro. Aceitei e ministrei aulas para turmas de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio. Apesar de ter enfrentado alguns percalços no início, por não me sentir totalmente preparada para dar aulas, posso dizer que esse foi o momento em que senti a certeza de querer seguir a profissão para a qual estava sendo formada. No segundo semestre, quando a licença maternidade desta amiga terminou, ela voltou e me deixou com as turmas de 9º ano do Ensino Fundamental e de 1º ano do Ensino Médio. Neste período, o professor de matemática que dava aulas para o 2º e 3º anos do Ensino Médio precisou fazer uma cirurgia e eu acabei ficando com as aulas dele também. Isso me possibilitou ter alguma experiência com todos os anos do Ensino Fundamental II e Médio.

Neste mesmo ano, assisti a uma palestra do Professor Doutor Irineu Aliprando Viotto Filho (mais conhecido como Professor Tuim) na disciplina de Seminários Especiais que me despertou o interesse por fazer mestrado em Educação. Como eu gostava bastante da área de história da Matemática, me inscrevi com um projeto intitulado “A importância do uso da história da matemática no ensino de álgebra”, que foi aprovado. Mas, infelizmente, não consegui passar no processo seletivo, por não ter uma boa base de conhecimentos específicos.

Ainda pensando na área de educação, resolvi me inscrever para o Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT), pois minha intenção era continuar dando aulas. Fui classificada, mas não pude me matricular, pois para isso era necessário apresentar o certificado de conclusão da graduação, o qual eu ainda não havia obtido, devido a um atraso ocorrido na data da colação de grau (houve uma greve na universidade no ano de 2014 que a atrasou). Esta

acabou acontecendo apenas em abril de 2015, e, além de me graduar, recebi o certificado de mérito acadêmico por ter as melhores notas da turma.

Antes da colação, já havia sido aprovada em segundo lugar, no mestrado em Matemática Aplicada e Computacional. Como o ritmo do mestrado era mais intenso que o da graduação e como, devido à minha classificação, tive direito a uma bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pedi demissão do colégio onde ainda trabalhava. Esta acabou por ser minha última opção. Eu já havia me interessado em cursá-lo no início da graduação, mas a experiência que tive na iniciação científica me fez mudar de ideia, pois não me dei bem com a parte de programação. Apesar disso, neste curso não há somente a parte computacional, e, assim, pude procurar um professor que pesquisasse na área de Matemática Aplicada, cujo trabalho me interessava, e pedi para que ele me orientasse. Apesar disso, devido a critérios de escolha do próprio curso, acabei tendo por orientadora a Professora Doutora Vanessa Botta, também da linha de Matemática Aplicada, e minha dissertação foi intitulada “Polinômios que satisfazem uma relação de recorrência de três termos”. Durante o mestrado, minha vontade era de fazer doutorado na mesma área, prosseguindo assim com o mesmo objeto de pesquisa.

Após ter qualificado, no segundo semestre de 2016, fui convidada para participar da correção de provas da segunda fase da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) e durante este período estive em contato com muitos professores do Departamento de Matemática e Computação da FCT/UNESP. Foi neste momento que surgiu a oportunidade de dar aulas na graduação como professora bolsista. Fui designada, então, para dar aulas de Cálculo Diferencial e Integral I para o 1º ano do curso de Engenharia Cartográfica e Geometria Analítica e Vetores para o 1º ano do curso de Engenharia Ambiental.

Essa experiência me fez lembrar a paixão por dar aulas e começar a pensar mais sobre o futuro. Percebi então que não estaria feliz estudando no doutorado o mesmo que estudei no mestrado e assim me veio a vontade de fazer doutorado em Educação, retomando os planos que tinha quando saí da graduação.

A linha de pesquisa escolhida para trabalhar no doutorado foi a de Processos Formativos, Ensino e Aprendizagem. Conversei com a Professora Doutora Maria Raquel Miotto Morelatti sobre meu interesse e, no início do ano de 2017, comecei a participar do Grupo de Pesquisa Ensino e Aprendizagem como Objeto da Formação de Professores (GPEA), coordenado por ela. Participando do grupo, pude aprender muito, bem como na disciplina que cursei como aluna especial, intitulada Aprendizagem de Conceitos e Tecnologias, ministrada

pela Professora Doutora Maria Raquel Miotto Morelatti e pela Professora Doutora Leny Teixeira. Tudo isso me ajudou a passar pela transição de áreas em que eu me encontrava e a decidir um tema para escrever o projeto de doutorado.

Durante esse período, continuei trabalhando como professora bolsista, cargo que ocupo até hoje, tendo dado aulas de diversas disciplinas específicas de Matemática para diversos cursos da área de Ciências Exatas do campus, principalmente para o curso de Licenciatura em Matemática. Isso me levou a escrever um projeto ligado à formação de professores de Matemática, pois pensei no que poderia fazer para contribuir na melhoria dessa formação, que, no meu caso, não senti que me preparou efetivamente para a docência. Dessa forma, surgiu a ideia do projeto de pesquisa, no qual eu intencionava trabalhar com os alunos da disciplina de Estágio.

Também, foi no ano de 2017 que entrei em contato com o contexto formativo *Lesson Study*, o que ocorreu através da Professora Doutora Renata Camacho Bezerra, que à época cursava seu doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação da FCT/UNESP. Ela apresentou sua pesquisa em uma palestra, mostrando seus pontos importantes: como ela surgiu, como ela pode ser utilizada, quais as vantagens de utilizá-la, etc. O que me chamou a atenção foi o fato de não impor aos professores como fazer seu trabalho e sim deixá-los livres para refletirem sobre sua própria prática de ensino, de forma colaborativa.

Assim, foi moldado o projeto com o qual ingressei no programa, tendo este sofrido muitas modificações até se tornar o presente texto, que traz os caminhos percorridos, os resultados e as respostas obtidas ao colocá-lo em prática.

1.2 Justificativas e objetivos da pesquisa

A formação inicial é a primeira etapa formal do desenvolvimento profissional dos professores e é de extrema importância que esta ocorra de forma adequada. Apesar disso, Marcelo e Vaillant (2009) afirmam que tal formação não tem apresentado resultados muito bons, o que, segundo Gómez (1997), se deve ao fato de que a grande maioria dos cursos de formação de professores têm se orientado pela racionalidade técnica, fazendo com o professor seja visto como um mero transmissor de conhecimento (LEITE, 2018).

Dirigindo o olhar especialmente para as Licenciaturas em Matemática, foco da presente pesquisa, têm-se percebido que estas vêm sofrendo com alguns problemas que comprometem a qualidade da formação destes professores, tornando urgente a necessidade de

repensá-la, como afirmado pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM, 2013). Dentre estes problemas, encontra-se o fato de que

Na maioria das instituições, as disciplinas ainda são agrupadas em conteúdo específico e conteúdos pedagógicos, com tendência a valorizar mais o primeiro grupo que o segundo, mesmo em se tratando da formação do professor de Matemática e não do bacharel em Matemática (SBEM, 2013, p. 4).

Isto é corroborado por Gatti (2010) e Leite (2018), que afirmam haver uma falta de equilíbrio entre os grupos de disciplinas e, por consequência, uma dissociação da teoria e da prática. Além disso, destaca-se ainda um outro problema que é o grande distanciamento que tem ocorrido entre as escolas de Educação Básica e Universidade (SBEM, 2003).

Todos estes fatores expõe a forma como os estágios têm sido realizados, tendo este sido erroneamente entendido como um conjunto de atividades práticas que os alunos deverão realizar durante o curso e que se contrapõe às disciplinas consideradas teóricas (PIMENTA, 1995) levando os licenciandos a irem à escola apenas como “turistas”, isto é, para observar a prática de alguém mais experiente (FERRY, 2008).

Tudo isso aponta para a necessidade de haver um incentivo à reflexão na universidade dos acontecimentos vividos na escola, de romper com a dicotomia entre teoria e prática, bem como de articular os conhecimentos específicos da matemática aos conhecimentos para ensinar matemática. De fato, é na formação inicial que os futuros professores devem iniciar a construção do saber docente, definido por Tardif (2013) como “[...] um saber plural, formado pelo amálgama [...] de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais”, e dos conhecimentos base da docência relacionados ao conteúdo que irá ensinar, que foram definidos por Shulman (1986) como conhecimento do próprio conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular do conteúdo.

Sendo assim, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: “É possível que haja o rompimento da dicotomia entre teoria e prática na formação inicial de professores de matemática, de forma a proporcionar a reflexão na universidade e levar ao desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros docentes?”.

Dessa forma, optou-se por utilizar na presente pesquisa o contexto formativo *Lesson Study* a fim de promover o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores, alunos de um curso de Licenciatura em Matemática. Essa escolha se deve ao fato de que tal contexto formativo é de natureza colaborativa e reflexiva, pois se baseia na realização de atividades de planejamento, pesquisa e estudo de uma aula, a fim de que os

professores possam decidir a melhor estratégia para que os alunos possam aprender determinado objeto do conhecimento, e dá a oportunidade de, após a aplicação da aula planejada, repensá-la e aplicá-la novamente (ARAGÃO; PREZOTTO; AFFONSO, 2015). As pesquisas desenvolvidas com base nesse contexto, têm tido como foco a formação continuada de professores, mas, quando utilizado como contexto para o estágio das licenciaturas em Matemática, pode proporcionar aos futuros professores uma experiência capaz de superar o modo como o mesmo vem ocorrendo (FONÇATTI; MORELATTI, 2019). De fato, a reflexão sobre a prática, a atenção ao processo de raciocínio dos alunos e às potencialidades e dificuldades das tarefas propostas, bem como a percepção da importância da comunicação e discussão em sala de aula, são algumas aprendizagens proporcionadas pela *Lesson Study* verificadas em estudos anteriores (BAPTISTA et al, 2012; QUARESMA et al, 2014; ARAGÃO; PREZOTTO; AFFONSO, 2015) realizados com professores já atuantes, que sugerem o desenvolvimento profissional destes. O desenvolvimento profissional, que, segundo Marcelo (2009), tem como objetivo promover o crescimento dos professores tanto como profissionais quanto como pessoas, é aqui entendido como

[...] um processo individual e colectivo que se deve concretizar no local de trabalho do docente: a escola; e que contribui para o desenvolvimento das suas competências profissionais, através de experiências de índole diferente, tanto formais como informais (MARCELO, 2009, p. 7).

Apesar de Fonçatti e Morelatti (2019) se referirem aos estágios das licenciaturas em Matemática, optou-se por realizar a presente pesquisa com os bolsistas do Programa de Residência Pedagógica (RP) do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP, uma vez que tal programa é uma política de formação inicial docente criada pela CAPES visando reverter os problemas supracitados e buscando uma base para reformulação das práticas nestes cursos (BRASIL, 2018a).

Nessa perspectiva, definiu-se o seguinte objetivo geral para a pesquisa: investigar as implicações do uso da *Lesson Study* como contexto formativo para a promoção do desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores, bolsistas do Programa de Residência Pedagógica (RP) do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP. Para que ele fosse alcançado, procurou-se atender/responder aos seguintes objetivos específicos:

- Planejar e desenvolver uma intervenção com os licenciandos participantes do Programa de Residência Pedagógica do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP, pautada na *Lesson Study*;
- Analisar as implicações do uso da *Lesson Study* como contexto formativo para o Programa de Residência Pedagógica;
- Analisar o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores de Matemática, participantes do Programa de Residência Pedagógica, a partir da vivência da *Lesson Study*.

1.2.1 Levantamento de pesquisas relacionadas ao tema no país

A partir de um levantamento feito no Banco de Dissertações e Teses da CAPES² e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações³, procurou-se entender se e como a *Lesson Study* tem sido utilizada na formação inicial de professores de Matemática no Brasil, que é o objeto de investigação da presente tese. Para isso, a exemplo de Bezerra (2017), que afirma que para o termo *Lesson Study* “[...] existem diversas traduções e [...] alguns pesquisadores podem estar utilizando a terminologia de outros países” (p. 27), optou-se por utilizar os seguintes descritores: “*Lesson Study*”; “*Jyugyo Kenkyu*”; “Estudos de Aula”/“Estudos de Lição”; “*Estudio de Clases*”; e “Estudo e Planejamento de Lições”; como é conhecida nos Estados Unidos, no Japão, em Portugal, na Espanha e no Brasil, respectivamente. Ao serem associados ao descritor “Matemática”, apenas os termos “*Lesson Study*” e “Estudo e Planejamento de Lições” retornaram resultados. Foram encontrados, assim, 9 trabalhos e, por ser um tema novo no país, optou-se por não delimitar um período para a busca, sendo que o registro mais antigo data de 2008.

Dos 9 trabalhos encontrados, 5 são dissertações de mestrado profissional, 3 de mestrado acadêmico e 1 tese. Através da leitura de seus resumos, observou-se que a *Lesson Study* tem sido utilizada mais frequentemente como contexto para a formação continuada de professores de Matemática e de professores que ensinam matemática (não necessariamente graduados em Matemática). Apenas dois trabalhos relatam experiências realizadas na formação inicial de professores, sendo uma delas em um curso de Pedagogia e outra em um curso de licenciatura em Matemática. Dessa forma, em apenas uma dissertação encontra-se uma

² Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>. Acesso em 19/02/2021.

³ Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso em 19/02/2021.

experiência realizada na formação inicial de professores de Matemática, especificamente. Esta dissertação foi defendida em 2014 por Felipe Gomes Coelho no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, do Instituto de Matemática, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), sob o título “A metodologia da *Lesson Study* na formação de professores: uma experiência com licenciandos de Matemática”, cujo objetivo geral era identificar as contribuições que a vivência de uma experiência baseada na metodologia *Lesson Study* poderia oferecer à formação de licenciandos de um curso de Matemática. Tal experiência foi realizada com os licenciandos do Instituto de Matemática da UFRJ na disciplina Didática da Matemática II.

1.2.1.1 Formas de utilização da *Lesson Study* nas pesquisas encontradas

O contexto formativo *Lesson Study* se organiza, geralmente, em três etapas, que formam um ciclo: a definição de um objetivo para a aula; o planejamento desta em colaboração, que é ministrada por um dos professores do grupo e observada pelos demais, podendo inclusive ser registrada em áudio ou vídeo, com o objetivo de verificar se houve aprendizagem dos alunos; e, por fim, a discussão e reflexão sobre a aula a partir do que foi observado e registrado. (MURATA, 2011; ARAGÃO; PREZOTTO; AFFONSO, 2015; SOTO GÓMEZ; PÉREZ GÓMEZ, 2015; BORELLI, 2019). Apesar disso, entende-se que existe uma necessidade de adaptação à realidade e ao contexto no qual será utilizado, uma vez que os processos de ensino-aprendizagem e os sistemas educacionais de cada país apresentam diferenças, principalmente culturais (STIGLER; HIEBERT, 2016; QUARESMA; PONTE, 2017). Essa necessidade de adaptação pode ser observada em cada um dos nove trabalhos encontrados. Felix (2010) e Carrijo Neto (2013), por exemplo, justificaram a forma como realizaram a *Lesson Study* com o fato de que no Brasil há uma tendência do corpo docente das escolas ser individualista, o que causa uma rejeição da presença de outras pessoas nas aulas, sendo difícil encontrar professores dispostos a participar deste processo formativo, uma vez que este pede a presença de observadores na aula ou registros desta em áudio ou vídeo. Já Bezerra (2017), justificou sua adaptação com o número elevado de participantes do processo. Coelho (2014), por sua vez, disse ter se inspirado nas etapas da *Lesson Study* utilizadas na experiência realizada por Meyer e Wilkerson (2011), pois as adaptou ao fato de estar trabalhando com licenciandos em Matemática e de fazê-lo dentro de uma disciplina da qual não era o professor responsável. Sendo assim, apresentam-se abaixo as características das experiências realizadas com a *Lesson*

Study nos nove trabalhos encontrados, iniciando-se com a que foi realizada na formação inicial de professores de Matemática:

- Coelho (2014) realizou sua experiência com licenciandos em Matemática, que foram divididos em dois grupos. Esta ocorreu em cinco aulas, de 150 minutos cada, da disciplina de Didática da Matemática II, tendo sido dividida em três etapas. Na primeira, os grupos foram convidados a construir um plano de aula após discutirem sobre o conhecimento que tinham sobre o tema escolhido pelo pesquisador, identificando os pré-requisitos e justificativas para o ensino deste, considerando as características que uma aula deve ter para que o aluno esteja no centro do ensino e pensando nas respostas que eles poderiam dar e nas questões que poderiam fazer. A segunda etapa consistiu na aplicação desta aula com os próprios licenciandos. Por fim, na terceira etapa, ocorreu uma discussão sobre as aulas dadas e foi feito o replanejamento destas. Coelho (2014) afirma que utilizou uma inspiração da *Lesson Study* realizada por Meyer e Wilkerson (2011), pois, além do fato de os participantes de sua formação não serem professores em serviço, e sim em formação inicial, como já foi citado, algumas etapas do processo tiveram que ser eliminadas devido ao tempo reduzido disponível para realizar sua experiência, já que ele não era o professor responsável pela disciplina e precisava adequar sua intervenção ao planejamento da professora responsável. Por esse motivo a escolha do tema trabalhado coube ao pesquisador, e não aos licenciandos participantes da pesquisa, e não foi feita a análise de documentos curriculares e a identificação de habilidades necessárias para aprendizagem do tópico escolhido, como feito na experiência de Meyer e Wilkerson (2011). Outro fator que caracteriza a experiência de Coelho (2014) como uma adaptação da *Lesson Study* é que a aula elaborada foi ministrada para os próprios licenciandos, e não para alunos da Educação Básica, devido, principalmente, ao fato de a disciplina ser oferecida no período noturno.

- Magalhães (2008) realizou em seu mestrado profissional duas experiências com a *Lesson Study* (aqui chamada pelo nome brasileiro Estudo e Planejamento de Lições) com dois grupos de participantes. Sua dissertação foi intitulada “Desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática: o método Estudo e Planejamento de Lições nos contextos de escola e ensino”. Primeiramente, ela trabalhou com professores em exercício, isto é, no contexto de escola. Este grupo foi inicialmente formado por sete participantes, mas depois apenas cinco continuaram. Houve um planejamento inicial da pesquisa a partir de entrevista e questionário individual antes de iniciar as etapas da *Lesson*. Estas tiveram início com uma seleção de materiais pedagógicos/didáticos, além de leituras indicadas pela pesquisadora, para que cada participante pudesse planejar individualmente uma lição sobre o tópico escolhido.

Este tópico foi escolhido pela pesquisadora a partir de solicitações dos professores da rede municipal de educação que ensinam Matemática durante uma formação dada pela Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte. Sendo assim, a escolha não foi feita exatamente pelas participantes da pesquisa. Após o planejamento individual, foi feito um planejamento em grupo das lições, que foram posteriormente apresentadas para o próprio grupo, tendo sido feitas discussões e reflexões sobre elas. Assim, as lições foram reelaboradas e aplicadas em sala de aula, tendo estas experiências sido compartilhadas posteriormente com o grupo. É interessante ressaltar que as participantes não podiam se reunir no mesmo horário, e assim eram feitas duas reuniões semanais: em um dia a pesquisadora se encontrava com seis participantes e no outro se encontrava com uma participante, momento no qual repassava a ela tudo o que foi discutido com as demais. A outra experiência realizada por Magalhães (2008), também relatada em sua dissertação, ocorreu com 45 professoras em formação inicial, que cursavam Pedagogia, isto é, no contexto de ensino. O tema utilizado foi o mesmo da experiência anterior, mas a estas foi oferecida a possibilidade de escolha. As licenciandas foram divididas em grupos de 4 ou 5 alunas e percorreram as mesmas etapas do grupo de professoras atuantes, mas não aplicaram a lição planejada em sala de aula, isto é, apenas apresentaram para os demais grupos.

- Felix (2010) e Carrijo Neto (2013) utilizaram a mesma adaptação para as fases da *Lesson Study*, com a diferença de que Felix (2010) realizou a experiência juntamente com sua orientadora e uma colega de pesquisa, que participava do mesmo programa de mestrado, e Carrijo Neto (2013) realizou as discussões apenas com sua orientadora. Ambos investigaram a própria prática. A dissertação de Felix (2010) foi intitulada “Pesquisando a melhoria de aulas de Matemática seguindo a proposta curricular do Estado de São Paulo, com a metodologia da Pesquisa de Aula (*Lesson Study*)” e a de Carrijo Neto (2013) “A Pesquisa de Aula (*Lesson Study*) no aperfeiçoamento da aprendizagem em Matemática no 6º ano segundo o currículo do Estado de São Paulo” (ambas são dissertações de mestrado profissional). As etapas por eles utilizadas foram: refletir, planejar/propor, executar e avaliar. Na primeira, foi feita uma reflexão sobre as características das turmas para as quais as aulas seriam aplicadas, precedidas de uma análise do currículo escolar e dos conteúdos específicos a serem trabalhados em sala, e da discussão de propostas de atividades presentes no material do Estado de São Paulo. Na segunda, estas atividades foram adaptadas, tendo como foco a aprendizagem participativa dos alunos. Também foram feitas discussões sobre a Metodologia de Resolução de Problemas e uma pesquisa de material concreto e atividades adequadas aos tópicos selecionados inicialmente, para depois planejarem a sequência didática. Na terceira etapa, a aula foi aplicada em sala pelo

próprio pesquisador. Felix (2010) contou com participações ocasionais da orientadora neste momento. As ocorrências mais significativas foram anotadas e eventualmente houve uma gravação de áudio. Carrijo Neto (2013) também contou com a participação de sua orientadora como observadora nas aulas por ele ministradas. Na quarta etapa, as aulas lecionadas foram analisadas, tanto do ponto de vista dos resultados dos alunos quanto da prática do professor. Por fim, houve uma retomada das etapas anteriores com aplicação das aulas em outras turmas, para fins de comparação. No caso de Carrijo Neto (2013), uma das aulas por ele planejada foi também aplicada por outra professora.

- Utimura (2015) teve como participantes de sua pesquisa de mestrado profissional duas professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Sua dissertação se intitula “Docência Compartilhada na perspectiva de Estudos de Aula (*Lesson Study*): um trabalho com as figuras geométricas espaciais no 5º ano”. A primeira etapa da *Lesson* foi chamada de “planejamento” e nela ocorreram, previamente, estudos e planejamentos das aulas entre a orientadora e a pesquisadora, pois esta relata que não tinha experiência prévia na formação de professores, e depois entre a pesquisadora e as duas participantes da pesquisa. O tema destas aulas foi selecionado pela pesquisadora, por acreditar que professoras dos anos iniciais têm muita dificuldade com ele. Na segunda etapa, chamada de “execução”, houve a aplicação das atividades em sala de aula pela pesquisadora e pela professora de cada turma (cada participante aplicou a aula na sala em que era responsável). Foram feitos registros escritos e, eventualmente, em áudio e vídeo, para posterior análise. Na etapa de “reflexão e avaliação”, todos os registros das aulas foram assistidos/ouvidos/analizados, possibilitando às participantes refletir sobre e avaliar as mesmas. Houve também a etapa de “replanejamento”, na qual as aulas foram replanejadas e aperfeiçoadas com base nas reflexões e avaliações feitas na etapa anterior. Por fim, foi compilado um material a ser aplicado em outras turmas.

- Batista (2017), em sua dissertação intitulada “O estudo de aula na formação de professores de matemática para ensinar com tecnologia: a percepção dos professores sobre a produção de conhecimento dos alunos”, relatou uma experiência feita com 21 professores divididos em oito subgrupos de 2 ou 3 pessoas. Antes de iniciar o planejamento das aulas, dois encontros foram destinados à discussão e reflexão das potencialidades de uso de um *software* de geometria. A escolha dos temas das aulas ficou por conta de cada subgrupo e cada um destes ficou responsável pelo seu ciclo de estudo de aula, contando com a ajuda da pesquisadora. Sendo assim, os subgrupos tiveram autonomia para pensar e discutir as possibilidades de desenvolver as tarefas com o uso de tecnologia, as dificuldades que os alunos poderiam

apresentar e demais aspectos que considerassem relevantes na preparação da aula. A intenção da pesquisadora era que pelo menos oito professores aplicassem as aulas, um de cada subgrupo, mas em quatro deles nenhum professor se voluntariou. Sendo assim, as aulas foram desenvolvidas por quatro professores, de subgrupos diferentes, nas salas onde lecionavam, isto é, com seus próprios alunos. Estas foram gravadas em vídeo e a pesquisadora esteve presente como observadora durante as aplicações. Por estarem trabalhando o uso da tecnologia, as atividades foram desenvolvidas pelos alunos com o uso do computador, e as telas destes foram capturadas, servindo também como registro da aula. A partir destes registros, foram feitos vídeos de cerca de 10 minutos contendo situações relevantes ocorridas em cada aula, com o objetivo de embasar as análises e reflexões sobre estas. Ao final do processo, foi organizado pelos professores um material denominado “Guia do Professor”, o qual contém a proposta de aula planejada por eles. Também, gravaram um vídeo aula orientando o uso do *software* de geometria utilizado.

- Bezerra (2017) contou com a participação de 16 professores em sua experiência, estando dentre eles a diretora da escola e duas coordenadoras pedagógicas. Sua tese, que é a única do tema no país, foi intitulada “Aprendizagens e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental no contexto da *Lesson Study*”. As fases utilizadas por ela, e que constituem um ciclo da *Lesson Study*, foram: início, planejamento, observação e reflexão. Na primeira, o processo formativo foi apresentado aos participantes, bem como os conceitos da *Lesson Study*. Na segunda etapa, os professores escolheram, em conjunto, um conceito para ser abordado na aula. Houve a leitura e discussão de alguns textos, e também uma troca de experiências e ideias em relação ao tema escolhido, tendo sido definidos neste momento os objetivos a serem atingidos na aula e algumas tarefas de exploração/investigação, pensando em possíveis dificuldades que os alunos poderiam ter. Isso ocorreu primeiramente em três grupos menores, sendo que cada um planejou uma sequência didática sobre o conteúdo escolhido, que serviu de base para o planejamento de uma sequência didática no coletivo. Na terceira etapa, a aula foi aplicada com os alunos por um dos professores do grupo e observada por alguns dos participantes. Esta também foi registrada em fotografias e vídeos, que foram analisados/assistidos na última etapa, na qual os professores discutiram o que foi feito e refletiram, avaliando quais dificuldades ocorreram no processo e sugerindo modificações. Neste trabalho são relatados dois ciclos da *Lesson Study* com temas diferentes que ocorreram em 12 encontros cada um e, apesar de ambos terem sido finalizados com sugestões de modificações para as aulas, estas não foram aplicadas com outras turmas.

Também, como ambos foram realizados com o mesmo grupo de professores, não foi necessário que no segundo ocorresse a etapa chamada de “início”. Outra mudança de um ciclo para o outro foi que antes da aplicação da aula no segundo houve a realização de uma sequência de tarefas diagnósticas com a turma, cujo objetivo era verificar quais dificuldades eles apresentavam para que a seleção das tarefas para a aula fosse melhor direcionada.

- Gaigher (2017), cuja dissertação se intitula “Formação do professor de Matemática em aulas de resolução de problemas a partir de ações colaborativas e reflexivas” e é também de mestrado profissional, realizou sua experiência com nove professores de Matemática (com formação em Matemática, Física e Engenharia Elétrica), que estavam matriculados em uma disciplina ofertada no programa de pós-graduação do qual a pesquisadora fazia parte. Assim, esta contou também com a participação de sua orientadora e de seu coorientador, que eram os responsáveis por esta disciplina, bem como de duas professoras pesquisadoras em Educação Matemática. Ela utilizou oito aulas da disciplina, e, por isso, apresentou o processo relatando o ocorrido em cada uma. Na Aula 1, os professores participantes da pesquisa escolheram em uma lista, individualmente, um problema matemático mal estruturado, planejando a partir dele uma aula em resolução de problemas, contando apenas com suas experiências profissionais. Estes problemas eram de temas diversos trabalhados nos primeiros anos da graduação em Matemática, uma vez que as aulas seriam ministradas para alunos deste curso. Nas Aulas 2 e 3, o que foi planejado na Aula 1 foi executado, apenas para o próprio grupo, sendo que este discutiu e avaliou as apresentações ao final de cada uma. É importante destacar que quem apresentou na Aula 2 (4 participantes), discutiu e avaliou apenas as apresentações da Aula 2, e quem apresentou na Aula 3 (5 participantes), discutiu e avaliou apenas as apresentações da Aula 3. Na Aula 4, foi feita uma teorização sobre resolução de problemas, com base no que foi apresentado nas duas Aulas anteriores. Neste momento, também, foram apresentadas as fases da *Lesson Study* aos participantes. Na Aula 5, que foi considerada pela pesquisadora como sendo o início do ciclo da *Lesson*, todos os quatorze participantes planejaram as aulas que seriam ministradas por quatro professores, alunos da disciplina, o que ocorreu nas Aulas 6 e 7. Foram realizadas duas aplicações em cada Aula com dez graduandos em Matemática, e não apenas com o grupo, cujos membros restantes estiveram presentes como observadores, sem interferir em nada. Após cada aplicação, ocorreram discussões e avaliações sobre a mesma, sem a presença dos graduandos. Na Aula 8, que foi a última, os quatro professores que aplicaram as aulas foram convidados a avaliar seu desempenho, comparando a aula dada com aquela que foi

planejada individualmente no início, levando em conta as ações colaborativas e reflexivas feitas para elaborá-las.

- Araujo (2018), em sua dissertação intitulada “Conhecimento especializado do professor de Matemática sobre função no contexto de uma experiência prévia de *Lesson Study*”, realizou sua pesquisa com o Grupo de Sábado, que é formado por professores que ensinam Matemática e por licenciandos, e tem como objetivo a troca de experiências e a reflexão sobre a prática docente. Os participantes da pesquisa faziam parte do subgrupo do Ensino Médio, sendo que os encontros deste contavam sempre com a presença de, no mínimo, 14 membros. Estes foram divididos em dois grupos que planejaram aulas sobre o mesmo tema. Foram realizados, então, dois ciclos da *Lesson*, cada um tendo uma professora diferente como aplicadora da aula. O foco do trabalho foi nestas duas professoras, que já eram atuantes à época. Araújo (2018) utilizou as fases da *Lesson Study* previamente definidas pelo Grupo de Sábado, que são as seguintes: escolha do conteúdo, que é feita pelos participantes do subgrupo, sendo possível neste momento trocar experiências e conhecimentos sobre ele; estudo do tema, com o uso da literatura, de documentos oficiais, de livros didáticos, das próprias experiências, dentre outros recursos; planejamento/elaboração, que é o momento em que os subgrupos planejam uma aula, pensando sobre as dificuldades que os alunos poderão ter, as possíveis estratégias que o professor poderá utilizar e o seu papel no processo, e a socializam com todo o Grupo de Sábado, tendo como objetivo melhorá-la antes desta ser aplicada em sala; implementação/observação, na qual um dos professores do grupo é escolhido, ou se voluntaria, para aplicar a aula planejada, ficando os demais membros do subgrupo como observadores desta, que é registrada de forma escrita, em fotografias e em gravações de áudio e vídeo; análise/reflexão, momento no qual todos os registros feitos, bem como os relatos de quem esteve presente, são analisados pelo subgrupo e também são socializados com todo o Grupo de Sábado, e é feita uma reflexão sobre o desenvolvimento da aula, com o objetivo de melhorá-la, para que possa ser aplicada novamente com outros alunos; e a sistematização, que consiste na produção de textos (artigos, comunicações científicas, pôsteres, capítulos de livros,...), com o objetivo de analisar e descrever o que foi aprendido pelos alunos e pelos professores participantes do processo, bem como os conhecimentos desenvolvidos por eles, e consiste também no replanejamento da aula com base em todas as análises e reflexões feitas sobre ela.

Após analisar as características das experiências com *Lesson Study* realizadas nos nove trabalhos, percebe-se que existem muitos pontos em comum e algumas diferenças.

Primeiramente, as etapas percorridas por Magalhães (2008) com professores atuantes foram muito semelhantes ao que foi feito por Gaigher (2017), pois em ambos os casos os professores planejaram uma aula individualmente no início e posteriormente esta foi reformulada a partir dos processos de colaboração e reflexão. A diferença entre essas duas experiências está no fato de que os professores reunidos por Magalhães (2008) aplicaram as aulas planejadas com seus alunos em sala de aula, isto é, com alunos reais na escola. No caso de Gaigher (2017), as aulas planejadas foram ministradas a graduandos em Matemática. É possível notar também uma semelhança destes dois trabalhos mencionados com o de Araujo (2018), uma vez que neste as aulas foram planejadas em um subgrupo, que era composto pelos participantes da pesquisa, e depois foram socializadas com todo o Grupo de Sábado, que pode contribuir para seu aprimoramento. Bezerra (2017) também teve uma etapa parecida, pois a sequência didática em seus ciclos da *Lesson* foi primeiramente planejada em três grupos menores e depois com o grupo todo.

Ainda sobre o trabalho de Magalhães (2008), observa-se que houve uma perda, de certa forma, da riqueza do processo de colaboração e reflexão, uma vez que as professoras não podiam se reunir no mesmo horário e cabia à pesquisadora colocar uma das participantes a par do que foi discutido e decidido com as demais. Essa perda também pode ser observada nos trabalhos de Felix (2010) e Carrijo Neto (2013), pois o primeiro discutiu a própria prática junto com sua orientadora e uma colega de pesquisa do programa de mestrado, e o outro discutiu também a própria prática apenas com sua orientadora. Sendo assim, não houve a formação de um grupo de professores para realização da *Lesson Study*. Entretanto, estas foram duas experiências, junto com a de Utimura (2015), nas quais não houve um planejamento inicial e uma apresentação prévia para o grupo antes da aplicação da aula com os alunos, e também foram umas das poucas que replanejaram colaborativamente e reaplicaram as aulas após refletir sobre elas.

Um ponto que se destacou dentre os trabalhos apresentados foi que nas etapas realizadas por Araujo (2018), que foram as definidas pelo Grupo de Sábado, estava previsto um momento de estudo do tema escolhido para a aula, que foi feito a partir da literatura, de documentos oficiais, de livros didáticos e também da experiência de cada participante do grupo. Nos trabalhos de Utimura (2015) e Bezerra (2017) também houve menção ao estudo do tema e ao aprofundamento dos conhecimentos sobre ele, bem como à troca de experiências. Ainda, Coelho (2014) relata uma discussão sobre o conhecimento prévio que os participantes de sua pesquisa tinham sobre o tema, e Magalhães (2008), Felix (2010), Carrijo Neto (2013) e Batista

(2017) afirmam que houve uma pesquisa dos temas escolhidos em documentos oficiais, para verificar a importância da presença do tema no currículo (MAGALHÃES, 2008) e discutir propostas de atividades presentes no material do Estado de São Paulo (FELIX, 2010; CARRIJO NETO, 2013; BATISTA, 2017). Apesar disso, este momento não foi especificado como uma etapa do processo.

Sobre a forma de registrar as aulas, destaca-se que foram utilizadas gravações em áudio e vídeo, fotografias, registros escritos e capturas da tela do computador (no caso de Batista (2017)), sendo que, em todas as experiências relatadas, as aulas contaram com a presença de observadores, excluindo-se o caso em que estas foram apresentadas apenas para o próprio grupo (Magalhães (2008), no contexto de ensino, e Coelho (2014)).

A forma como se deu a escolha do tema trabalhado durante a *Lesson Study* também apresentou divergências nos trabalhos analisados. Nas experiências de Magalhães (2008) (no contexto de escola), de Coelho (2014) e de Utimura (2015), por exemplo, o tema da aula foi escolhido pelos pesquisadores e, no caso de Gaigher (2017), apesar de não ter tido um tema escolhido para as aulas, os professores participantes da pesquisa escolheram os problemas com os quais iriam trabalhar em uma lista, isto é, estes problemas já estavam pré-definidos. A atitude de Coelho (2014) se justifica pela quantidade reduzida de tempo disponível e por estar trabalhando com licenciandos. Nos demais casos destacados, entende-se que seria interessante ter deixado essa escolha a cargo dos professores pelo fato de que o envolvimento poderia ser maior se esta emergisse de suas próprias dificuldades. Magalhães (2008), por exemplo, relatou que em sua experiência no contexto de escola havia faltas excessivas de algumas professoras nos encontros e também muitas delas não estudavam para dar sua contribuição na elaboração do plano de aula, alegando não ter tempo para isso, o que mostra uma falta de engajamento no processo. Também, tanto nesta experiência como na de Utimura (2015), os professores participantes eram responsáveis pelas turmas com as quais as aulas seriam aplicadas, o que os dava uma certa autonomia quanto ao tema a ser trabalhado.

Por fim, outro ponto importante a ser destacado é que nas duas experiências realizadas na formação inicial de professores, os participantes não aplicaram as aulas com alunos reais. Como já explicitado, no trabalho de Coelho (2014) as aulas planejadas foram ministradas para os próprios participantes da pesquisa, tendo o mesmo ocorrido no caso de Magalhães (2008).

As adaptações feitas para a utilização da *Lesson Study* na presente pesquisa serão relatadas posteriormente, nas seções 3 e 4, mas, entende-se que é importante, neste momento,

ressaltar algumas das características desta que se assemelham ou diferem das que foram apresentadas.

Na intervenção realizada na presente pesquisa, o planejamento das aulas foi seguido da aplicação destas na escola, ou seja, não ocorreu uma apresentação inicial da aula ao grupo para que essa já fosse discutida e reelaborada. Também, o ciclo da *Lesson* foi realizado três vezes com cada grupo, isto é, as aulas foram (re)planejadas e aplicadas com os alunos três vezes para cada um (nesta pesquisa, os participantes foram divididos em dois grupos segundo critérios que serão apresentados na seção 4).

Também, na experiência aqui relatada, o momento de estudo do tema não foi especificado como uma etapa do processo. Os licenciandos ficaram responsáveis por, antes do início da elaboração do plano, buscar o tema em materiais didáticos, em documentos oficiais e na internet, contando também com a experiência dos professores preceptores.

Ainda, a exemplo do que foi apresentado e como será detalhado na seção 4, as aulas foram registradas em vídeo e em notas de campo, e os residentes participaram como observadores. Vale ressaltar que a pesquisadora e os professores preceptores responsáveis pelas turmas estiveram sempre presentes na escola durante as aplicações.

Quanto a escolha do tema, na presente pesquisa, esta não ficou a cargo dos residentes, pois estes não eram os responsáveis pelas turmas onde foram aplicadas as aulas, e sim os professores preceptores de cada grupo. A escolha feita por eles se deu, dentre outros motivos que serão apresentados posteriormente, por estarem sujeitos à ordem em que os conteúdos apareciam nos materiais disponibilizados pelo governo do Estado de São Paulo.

Ainda, por se tratar de uma pesquisa em formação inicial de professores de Matemática, é inevitável fazer uma comparação direta com a pesquisa de Coelho (2014), que foi a única encontrada que teve como participantes licenciandos em Matemática. Como já citado, no caso de Coelho (2014), os participantes também foram divididos em dois grupos, mas as aulas elaboradas foram aplicadas com os próprios licenciandos. Ressalta-se que na presente pesquisa, as aulas foram ministradas com alunos reais em uma escola estadual de Educação Básica, enriquecendo, assim, a experiência da *Lesson Study* vivida pelos licenciandos. Considera-se este como o aspecto que a torna singular, evidenciando o ineditismo e a relevância da mesma.

1.3 Estrutura do texto

O presente texto está organizado em sete seções. Na primeira é apresentada a trajetória de formação da pesquisadora, além da caracterização e justificativas da pesquisa. Ainda, é feito um levantamento de pesquisas relacionadas ao tema no país.

A fundamentação teórica foi dividida em duas seções (seção dois e seção três). A primeira delas trata da formação de professores, trazendo uma discussão sobre o papel da formação inicial, a necessidade de começar nela a construção dos saberes docentes e a importância do estágio nesse processo, bem como apresentando as políticas vigentes de formação inicial. A seguinte aborda a *Lesson Study*, contexto formativo escolhido para ser utilizado como base para a intervenção, tendo como pressupostos experiências com ela já realizadas.

Na quarta seção a metodologia utilizada é explicitada, incluindo a natureza e o delineamento da investigação, bem como os objetivos a serem alcançados e os instrumentos/procedimentos de coleta de dados. Também são apresentados os procedimentos de análise e interpretação dos dados e os cuidados éticos da pesquisa.

Os dados produzidos são apresentados e discutidos na quinta seção e analisados na seção seis. A partir da descrição das intervenções realizadas com os dois grupos nos quais os participantes foram divididos, das narrativas por eles escritos e das entrevistas realizadas com a professora coordenadora e com os preceptores, procurou-se criar categorias para responder aos objetivos traçados, sendo que a interpretação destes dados teve como base a análise de conteúdo proposta por Bardin (1977). Utilizou-se também da triangulação, visto que estes foram coletados a partir de fontes diversas.

Por fim, na sétima seção, o texto é encerrado com considerações acerca da pesquisa, destacando-se as respostas encontradas, diante dos objetivos propostos, e são expostas perspectivas futuras.

2 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Nesta seção será discutida a formação inicial de professores, com foco nos saberes docentes e no estágio curricular supervisionado. Serão apresentadas as políticas vigentes de formação inicial docente (o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e o Programa de Residência Pedagógica (RP)) e, por fim, será discutida a formação inicial nos cursos de Licenciatura em Matemática, tratando de suas especificidades, trazendo as características do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP.

2.1 A formação inicial de professores

Formar professores é uma tarefa complexa e o papel da formação inicial é insubstituível e de extrema importância (PEREIRA, 1999; MARCELO; VAILLANT, 2009). Segundo Imbernón (2004, p. 66) esta formação deve dotar o futuro professor “[...] de uma bagagem sólida nos âmbitos científico, cultural, contextual, psicopedagógico e pessoal”, devendo este processo proporcionar a ele referências e parâmetros (PLACCO; SILVA, 2000), além de capacitá-lo para “[...] assumir a tarefa educativa em toda sua complexidade, atuando reflexivamente com a flexibilidade e o rigor necessários [...]” (IMBERNÓN, 2004, p. 66).

Um novo paradigma para a formação de professores foi proposto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996), conhecida como LDB, no momento em que instituiu que a formação de docentes para a Educação Básica se desse em cursos de Licenciatura, isto é, em nível superior. Gatti (2010) afirma que a preocupação com a formação de professores para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio começou no início do século XX, sendo manifestada a necessidade de que ela ocorresse em cursos regulares e específicos, uma vez que este trabalho era exercido por profissionais liberais ou autodidatas, dado que tanto o número de escolas secundárias quanto o número de alunos eram pequenos. Assim, no final dos anos 1930, acrescentou-se um ano aos cursos de bacharelado com as disciplinas da área de educação, criando-se, então, a formação de docentes para o ensino secundário que ficou conhecida como “3+1” (GATTI, 2010). Esse modelo dava a entender que “[...] primeiro era necessário ter toda a teorização dos conteúdos para depois se pensar na prática de ensino desses conteúdos na escola” (OLIVEIRA, 2011, p. 41).

No ano de 2001, o Conselho Pleno do Conselho Nacional de Educação (CNE/CP) homologou o Parecer CNE/CP nº 9/2001 (BRASIL, 2001a) e, no ano de 2002, a Resolução CNE/CP nº 1/2002 (BRASIL, 2002a), que definiram as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores, cuja aprovação garantiu à licenciatura “[...] funcionalidade e integralidade própria em relação ao bacharelado, constituindo um projeto específico” (LEITE, 2011, p. 60), deixando de ser confundida com este, ou com o antigo modelo “3+1”. Além disso, o fato de haver um curso específico para formar professores, com uma estrutura de projeto pedagógico própria, é apontado por Leite (2011) como um dos principais ganhos obtidos nessas reformas, pois esta é uma condição “[...] relevante, e essencial, para concretizar e valorizar a profissionalização do professor, podendo assegurar, dessa forma, a construção dos saberes docentes necessários” (LEITE, 2011, p. 61).

O Parecer CNE/CP nº 28/2001 (BRASIL, 2001b) e a Resolução CNE/CP nº 2/2002 (BRASIL, 2002b) definiram a carga horária e a duração mínima para as licenciaturas: tempo mínimo de 3 anos de formação em 200 dias letivos por ano e mínimo de 2.800 horas, sendo estas divididas em 1.800 horas (no mínimo) de trabalho acadêmico, 200 horas de outras atividades científico-acadêmica e cultural, 400 horas de prática como componente curricular e 400 horas de estágio curricular supervisionado. Com isso, foram ampliadas as horas das práticas pedagógicas, sendo que, a Resolução CNE/CP nº 2/2002 (BRASIL, 2002b) enfatiza que essa prática não deve ser reduzida ao estágio e sim articulada com o resto do curso, estando presente desde o início, sendo caracterizada como componente curricular. Além disso, o Parecer CNE/CP nº 28/2001 (BRASIL, 2001b) traz que esta deve ocorrer de forma interdisciplinar, dando ao futuro professor a oportunidade de compreender melhor o ambiente educacional e o contexto escolar.

Posteriormente, foram homologados o Parecer CNE/CP nº 02/2015 (BRASIL, 2015a) e a Resolução CNE/CP nº 02/2015 (BRASIL, 2015b), que definiram para os cursos de graduação de licenciatura a carga horária mínima de 3.200 horas em cursos com duração de, no mínimo, 8 semestres ou 4 anos, divididas em: 400 horas de prática como componente curricular, 400 horas de estágio supervisionado, na área de formação e atuação na Educação Básica, pelo menos 2.200 horas dedicadas às atividades formativas e 200 horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas (iniciação científica, iniciação à docência, extensão e monitoria, entre outras). Lê-se nestes documentos que a relação entre teoria e prática deve ser garantida ao longo do processo de forma efetiva, evidenciando assim a importância da prática como componente curricular e do estágio supervisionado para a formação do futuro professor.

O prazo para que os cursos se adequassem a essas novas diretrizes era de dois anos, mas muitas instituições não o fizeram, sendo que, inclusive, houveram propostas ao CNE de alteração do mesmo, a fim de prolongá-lo (OLIVEIRA; TEIXEIRA, 2020). Sendo assim, aconteceu de estas serem revogadas com a aprovação do Parecer CNE/CP nº 22/2019 (BRASIL, 2019a), sem sequer ter sido implementado em todas as instituições (OLIVEIRA; TEIXEIRA, 2020).

Além de revogarem o Parecer CNE/CP nº 02/2015 (BRASIL, 2015a) e a Resolução CNE/CP nº 02/2015 (BRASIL, 2015b), e passarem a reger as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial de professores em nível superior, o Parecer CNE/CP nº 22/2019 (BRASIL, 2019a) e a Resolução CNE/CP nº 02/2019 (BRASIL, 2019b) também instituíram a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), tendo como referência a implantação da Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica⁴ (BNCC). Uma grande crítica dirigida a essa nova resolução é que esta “[...] foi elaborada sem diálogo com as instituições formadoras, faculdades de educação das universidades públicas e programas de pós-graduação em Educação – que participaram ativamente no processo de elaboração dos Pareceres anteriores” (OLIVEIRA; TEIXEIRA, 2020).

Nessas novas diretrizes foi mantida a carga horária mínima de 3200 horas para as licenciaturas, mas foi feita uma orientação para que estas sejam organizadas em três grupos: o Grupo I, com 800 horas a serem iniciadas no 1º ano do curso, que engloba a base comum (conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos); o Grupo II, com 1600 horas destinadas à aprendizagem e ao domínio pedagógico dos conteúdos específicos, e que devem ser efetivadas do 2º ao 4º ano; e o Grupo III, com 800 horas de prática pedagógica, sendo estas distribuídas em 400 horas de estágio supervisionado na escola e 400 horas de prática dos componentes dos dois grupos anteriores, que devem ser distribuídas ao longo do curso, desde o início. Percebe-se, assim, que novamente foi dada ênfase à prática, reafirmando a necessidade de esta estar presente durante todo o curso, indo muito além do estágio.

Apesar do que se lê nas Diretrizes Curriculares Nacionais apresentadas, muitos cursos de licenciatura ainda sofrem com o fato de não terem encontrado um equilíbrio entre as disciplinas específicas e pedagógicas, dissociando a teoria e a prática, cuja interligação se tem sido reduzida a processos de aplicação, pois estes têm sido orientados pela racionalidade

⁴ A Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica (BNCC) foi instituída pelas Resoluções CNE/CP nº 2/2017 e CNE/CP nº 4/2018.

técnica, como já afirmado por vários autores (GÓMEZ, 1997; PEREIRA, 1999; ROLDÃO, 2007; GATTI, 2010; LEITE, 2018). A ideia básica da racionalidade técnica é que “[...] a prática profissional consiste na solução instrumental de problemas mediante a aplicação de um conhecimento teórico e técnico, previamente disponível, que procede da pesquisa científica” (CONTRERAS, 2002, p. 91), diminuindo o professor a um mero transmissor de conhecimento que trata os alunos como assimiladores de conteúdo e os leva a memorizar e repetir conhecimentos que pouco têm a ver com sua realidade (LEITE, 2018). Os motivos para que isso ocorra se encontram na convicção de que “[...] a investigação acadêmica contribui para o desenvolvimento de conhecimentos profissionais úteis” (GÓMEZ, 1997, p. 107), na crença de que o conhecimento profissional ensinado na formação inicial prepara o futuro professor para os problemas do mundo real e que a mesma ligação entre o conhecimento científico e suas aplicações ocorre entre as tarefas de ensino e os processos de aprendizagem (GÓMEZ, 1997).

Para que a racionalidade técnica faça sentido, deve-se considerar que os resultados ou efeitos que se pretende alcançar são fixos e bem definidos, sendo necessário que os contextos nos quais esta se aplica sejam estáveis (CONTRERAS, 2002). Mas, tendo em vista que não se pode reduzir os problemas da prática social a problemas instrumentais, pois os problemas enfrentados em sala de aula são complexos e mutáveis, além de serem influenciados por vários fatores e condições, não faz sentido reduzir a prática docente à escolha de procedimentos para resolução de problemas pré-determinados (GÓMEZ, 1997). De fato, como afirmado por Carr e Kemmis (1986, p. 36, tradução nossa⁵), “[...] o mundo social é simplesmente muito fluido e reflexivo para permitir tal sistematização”, sendo que “a prática não pode ser reduzida ao controle técnico”.

Outro equívoco desse modelo é o de insistir que “[...] para ser bom professor basta o domínio da área do conhecimento específico que se vai ensinar” (PEREIRA, 1999, p. 112). De fato, isso não é suficiente, pois existem vários saberes que vão muito além do conteúdo específico e que exercem um papel importante no contexto da profissão docente e na conduta do professor em sala de aula (LEITE, 2018). A seguir, será apresentada uma discussão mais aprofundada sobre os saberes e conhecimentos necessários à docência, enfatizando-se que alguns devem ser adquiridos já na formação inicial.

⁵ “[...] the social world is simply too fluid and reflexive to allow such systemization” (CARR; KEMMIS, 1986, p. 36).

2.2 Saberes docentes e os conhecimentos base da docência

Tardif (2013, p. 60) atribui à noção de “saber” “[...] um sentido amplo que engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes dos docentes, ou seja, aquilo que foi muitas vezes chamado de saber, de saber-fazer e de saber-ser”. O saber docente é definido por ele como sendo “[...] um saber plural, formado pelo amálgama [...] de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2013, p. 36), o que o torna heterogêneo devido à natureza dos saberes que o compõem.

Os saberes da formação profissional são aqueles adquiridos na instituição onde é feita a graduação, tendo sido estes produzidos pelas ciências da educação e pela ideologia pedagógica. Os saberes disciplinares são sociais, definidos e selecionados pela universidade, que se integram à prática docente através da formação inicial e continuada dos professores. Os saberes curriculares são os discursos, objetivos, conteúdos e métodos nos quais se baseiam a categorização e a apresentação dos saberes sociais, definidos pela instituição escolar.

Os saberes experienciais, que “[...] não são saberes como os demais; são, ao contrário, formados de todos os demais, mas retraduzidos, “polidos” e submetidos às certezas construídas na prática e na experiência” (TARDIF, 2013, p.53), são aqueles desenvolvidos pelos professores no exercício de sua função, ou seja, surgem da experiência e são por ela validados. Eles podem ser entendidos como um conjunto de saberes que não provém das instituições de formação e nem dos currículos, uma vez que são saberes práticos, que se integram à prática, formando um conjunto de representações no qual os professores se baseiam para interpretar, compreender e orientar sua profissão. “Eles constituem, por assim dizer, a cultura docente em ação” (TARDIF, 2013, p.49). Eles surgem de condicionantes e situações que o professor enfrenta no exercício de sua função que exigem improvisação, habilidade pessoal e a capacidade de enfrentar situações transitórias e variáveis. Dessa forma, ele acaba desenvolvendo um *habitus* que lhe permite enfrentar esse tipo de situação, transformando-se num estilo de ensino, macetes da profissão e traços da personalidade profissional.

Sendo assim, Tardif (2013, p. 48) aponta que “[...] para os professores, os saberes adquiridos através da experiência profissional constituem os fundamentos de sua competência”. É a partir de tais saberes que eles julgam sua formação (inicial ou continuada) e as reformas introduzidas nos programas ou métodos, e ainda concebem modelos dentro de sua profissão. Para o autor, o professor ideal é aquele que conhece sua matéria, sua disciplina e seu programa,

e possui conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia, sendo capaz de desenvolver um saber prático que se baseia em sua experiência no dia a dia.

Esses conhecimentos da matéria, da disciplina, do programa, das ciências da educação e da pedagogia podem ser relacionados com os conhecimentos base da docência que foram definidos por Shulman (1986). O autor sugere uma diferenciação entre três categorias: o conhecimento do conteúdo; o conhecimento curricular do conteúdo; e o conhecimento pedagógico do conteúdo.

Ele explica que o conhecimento do conteúdo se refere à quantidade de conteúdo que o professor sabe e à organização deste em sua mente, indo além do conhecimento de fatos e conceitos da disciplina, sendo necessário entender suas estruturas. Para Schwab⁶ (1978 *apud* SHULMAN, 1986, p. 9), estas incluem as estruturas substantivas, que são as diferentes formas em que os conceitos e princípios básicos da disciplina se organizam, e as sintáticas, que são o conjunto de formas no qual a verdade e a falsidade, validade e invalidade, são estabelecidas. Segundo Shulman (1986), os professores não devem ser somente capazes de definir para os alunos as verdades aceitas no âmbito da disciplina, mas devem também saber explicar porque uma afirmação em particular é considerada correta, porque vale a pena saber-la e como ela se relaciona com outras afirmações. Sendo assim, o professor precisa não só entender como algo funciona, mas também porque funciona assim, em que isso se fundamenta, e em quais circunstâncias nossa crença nessa justificativa pode ser enfraquecida ou negada (SHULMAN, 1986). Além disso, o professor deve entender também porque um dado tópico é particularmente central para uma disciplina, ao mesmo tempo em que um outro pode ser, de alguma forma, periférico (SHULMAN, 1986).

O autor define o conhecimento curricular como sendo referente ao currículo, que

“[...] é representado por uma grande variedade de programas designados para o ensino de matérias e tópicos particulares em dado nível, pela variedade de materiais instrucionais disponível em relação a esses programas, e por um conjunto de características que servem tanto como indicações quanto como contra-indicações para o uso de um currículo particular ou materiais de programas em circunstâncias particulares” (SHULMAN, 1986, p. 10, tradução nossa⁷).

⁶ SCHWAB, J. J. *Science, curriculum and liberal education*. Chicago: University of Chicago Press, 1978.

⁷ “[...] is represented by the full range of programs designed for the teaching of particular subjects and topics at a given level, the variety of instructional materials available in relation to those programs, and the set of characteristics that serve as both the indications and contra-indications for the use of particular curriculum or program materials in particular circumstances” (SHULMAN, 1986, p. 10)

O currículo e seus materiais associados são os lugares onde o professor busca as ferramentas para o ensino de um conteúdo e avalia as realizações do estudante (SHULMAN, 1986). Shulman (1986) afirma também que é esperado que o professor experiente conheça alternativas ao currículo trabalhado e esteja familiarizado com o material utilizado por seus alunos em outras matérias que eles estejam estudando ao mesmo tempo, pois isso possibilita ao professor relacionar o conteúdo trabalhado por ele a outros que estejam sendo trabalhados simultaneamente em outras aulas.

O conhecimento pedagógico do conteúdo, segundo Shulman (1986), vai além do saber de conteúdo em si, englobando os aspectos mais pertinentes a seu ensino. Dentro desta categoria, o autor inclui, as formas mais úteis de representação e formulação de um conteúdo, de modo a torna-lo mais compreensível para os alunos (o autor cita o uso de analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações). Pelo fato de não haver uma receita para isso, Shulman (1986) afirma ser necessário que o professor conheça formas alternativas de representação de um determinado tema, que podem derivar de pesquisas ou de experiências práticas.

Além do que já foi mencionado, esse conhecimento também inclui a percepção do que faz a aprendizagem de determinado assunto se tornar fácil ou difícil: as concepções e preconceções que os alunos de diferentes idades e *backgrounds* trazem com eles para a aprendizagem (SHULMAN, 1986).

Como o desenvolvimento deste último conhecimento é um dos objetivos da presente pesquisa, faz-se importante destaca-lo um pouco mais que os outros dois. Sua importância pode ser verificada pelo fato de vários outros autores tratarem dele, mesmo que sob nomes diferentes. Marcelo (1999), que o chama de conhecimento didático do conteúdo, afirma que este engloba diversos fatores, dos quais se destacam: o conhecimento de estratégias e métodos que tornam determinado conteúdo compreensível e interessante para os estudantes; como fazer a escolha, utilizar, criticar e adaptar materiais e recursos para ensiná-lo; e as formas mais apropriadas de representar um conteúdo para um determinado grupo de alunos, a fim de que este se torne compreensível e interessante para eles. Placco e Silva (2000) também trazem este conhecimento como uma das dimensões possíveis do formar, sob o nome “dimensão dos saberes para ensinar”, que, segundo as autoras, abrange o conhecimento produzido pelo professor sobre seus alunos, sobre finalidades e utilização dos procedimentos didáticos, dentre outros.

Percebe-se, assim, que o conhecimento pedagógico do conteúdo é citado por diversos autores, mesmo aparecendo com diferentes nomenclaturas, como um conhecimento

extremamente necessário para o exercício da docência, sendo que este engloba vários fatores, como os que foram supracitados.

Defende-se, então, tendo em vista tudo o que foi apresentado, que a formação inicial deve levar o futuro professor a refletir sobre sua prática (GÓMEZ, 1997), para que possa ser um pesquisador nesse contexto, um profissional reflexivo, como denominado por Schön (1983; 1992), aprendendo a lidar com as situações cuja solução não está no uso de técnicas prescritas, rompendo com a dicotomia existente entre teoria e prática, e que proporcione a ele a construção dos saberes docentes e dos conhecimentos base da docência. De fato, Albuquerque e Gontijo (2013) e Leite (2018) defendem que o processo de desenvolvimento destes saberes deve começar na formação inicial sendo o estágio a oportunidade mais adequada para desenvolvê-los, pois estes só se constroem “[...] por meio das interações com os alunos e com escolas reais” (LEITE, 2018, p. 84), e é nesse contexto que ocorre “[...] a transição ou a passagem de aluno a professor” (FIORENTINI; CASTRO, 2003, p. 122). Sendo assim, será discutida a seguir a importância do papel do estágio na formação inicial, bem como a legislação que o regula.

2.3 Estágio Curricular Supervisionado

A Lei nº 11.788 de 25 de setembro de 2008 define o estágio como um

[...] ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos. (BRASIL, 2008, art. 1º).

Segundo o Parecer CNE/CP nº 28/2001⁸, este é um

[...] tempo de aprendizagem que, através de um período de permanência, alguém se demora em algum lugar ou ofício para aprender a prática do mesmo e depois poder exercer uma profissão ou ofício. Assim o estágio curricular supervisionado supõe uma relação pedagógica entre alguém que já é um profissional reconhecido em um ambiente institucional de trabalho e um aluno estagiário. (BRASIL, 2001b, p. 10).

Ele deve ocorrer na área de formação e atuação na Educação Básica, devendo ser realizado ao longo dos dois últimos anos da graduação, sendo dedicadas a ele 400 horas do total

⁸ É importante destacar que, apesar de não estar mais em vigor, o Parecer CNE/CP nº 28/2001 (BRASIL, 2001b) é o documento que explicita melhor esse componente curricular.

de 3.200 horas de efetivo trabalho acadêmico nas licenciaturas (BRASIL, 2019a; 2019b). Seu objetivo⁵ pode ser descrito como o seguinte:

[...] oferecer ao futuro licenciado um conhecimento do real em situação de trabalho, isto é, diretamente em unidades escolares dos sistemas de ensino. É também um momento para se verificar e provar (em si e no outro) a realização das competências exigidas na prática profissional e exigíveis dos formandos, especialmente quanto à regência (BRASIL, 2001b, p.10).

Dessa forma, este é “[...] um elemento fundamental no processo formativo [...]” (PONTE, 2014, p. 348) e “[...] um espaço real onde o aluno-mestre observa, analisa, actua e reflecte sem a inteira responsabilidade do prático sobre os efeitos geralmente irreversíveis de suas acções” (GÓMEZ; 1997, p. 111). Para Ghedin (2003, p. 226), neste momento de sua formação, o futuro professor deve, junto com o professor orientador, buscar “[...] compreender o exercício da docência, os processos de construção da identidade docente, a valorização e o desenvolvimento dos saberes dos professores como sujeitos e intelectuais capazes de produzir conhecimento [...]”. Sendo assim, é este o momento em que os licenciandos

[...] devem vivenciar situações em que possam discutir os problemas do cotidiano e analisá-los à luz das teorias estudadas, a fim de elaborar estratégias de intervenção que permitam tomadas de decisões adequadas. O estágio supervisionado é o espaço em que os estudos teóricos se confrontarão com os aspectos práticos, favorecendo a relação teoria-prática que caracteriza o trabalho pedagógico (ALBUQUERQUE; GONTIJO, 2013, p. 81).

Sendo assim, isto deve ocorrer por meio de

[...] momentos de observação, participação e atuação plena na condução dos processos educativos em sala de aula, regendo turmas, conhecendo, assim, a dinâmica das relações estabelecidas nesse espaço, de modo a desenvolver as competências docentes para o exercício da profissão (ALBUQUERQUE; GONTIJO, 2013, p. 81).

Apesar disso, o estágio tem sido erroneamente entendido como um conjunto de atividades práticas que os alunos deverão realizar durante o curso e que se contrapõe às outras disciplinas, que são consideradas teóricas (PIMENTA, 1995). Isso se deve ao fato de os cursos de licenciatura estarem baseados nos pressupostos da racionalidade técnica, como já foi aqui exposto. Dessa forma, os licenciandos estão indo à escola como “turistas”, apenas para observar a prática de alguém mais experiente, o que, segundo Ferry (2008) não tem valor formativo tão significativo quanto voltar à universidade e lá analisar e refletir sobre essa experiência. Quando se dissocia teoria e prática, ignora-se o fato de que são os referenciais teóricos que permitem ao futuro professor refletir sobre, analisar, entender e aperfeiçoar a prática no campo de estágio e

de que, na universidade, não se deve trabalhar apenas a teoria, e sim discutir a atividade profissional prática (FERRY, 2008; LEITE, 2018).

Percebe-se, então, que não há como formar professores longe do ambiente da escola e sem discutir na universidade as experiências por lá vividas, buscando refletir sobre elas e entendê-las, a partir da teoria, isto é, sem separar teoria e prática. Tendo em vista estes aspectos, foram criadas algumas políticas educacionais para a formação inicial docente, que serão apresentadas a seguir.

2.4 Políticas vigentes de formação inicial docente: PIBID e Residência Pedagógica

As políticas de formação inicial docente estão previstas na LDB (BRASIL, 1996), sendo atribuição da União, do Distrito Federal, dos Estados e Municípios incentivá-las “[...] mediante programa institucional de bolsa de iniciação à docência a estudantes matriculados em cursos de licenciatura, de graduação plena, nas instituições de educação superior” (BRASIL, 1996, art. 62). Através delas é possível aproximar ainda mais a universidade e a escola de Educação Básica, espaço de atuação profissional dos futuros docentes, sendo uma tentativa de romper com a evidente dicotomia existente entre teoria e prática que não tem sido sanada com a realização dos estágios, como discutido anteriormente.

Atualmente, as políticas vigentes são o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e o Programa de Residência Pedagógica (RP). O PIBID surgiu no ano de 2007 com uma chamada pública do Ministério da Educação (MEC) em parceria com a CAPES e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Ele promove, já na primeira metade do curso, a iniciação do licenciando no ambiente escolar, estimulando, desde o início de sua formação, a observação e a reflexão sobre a prática docente no dia a dia das escolas públicas (BRASIL, 2018d). Os participantes são acompanhados por um supervisor, que é o professor da escola básica, e por um docente de sua instituição de ensino superior, que coordena o Programa, sendo que a todos eles são concedidas bolsas (BRASIL, 2018d).

Segundo o MEC (2018a), este Programa foi criado para “[...] valorizar o magistério e apoiar estudantes de licenciatura plena, das instituições públicas (federais, estaduais e municipais) e comunitárias, sem fins econômicos, de educação superior” e tem como objetivos

“[...] elevar a qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nos cursos de licenciatura das instituições de educação superior, assim como inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação,

promovendo a integração entre educação superior e educação básica. O programa visa também proporcionar aos futuros professores participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas de ensino-aprendizagem, levando em consideração o IDEB⁹ e o desempenho da escola em avaliações nacionais, como Provinha Brasil, Prova Brasil, SAEB¹⁰, ENEM¹¹. Também busca incentivar as escolas públicas de educação básica a tomarem-se protagonistas nos processos formativos dos estudantes das licenciaturas, mobilizando seus professores formadores auxiliares dos futuros professores. Assim como, valorizar o magistério, por meio de incentivos aos estudantes que optam pela carreira docente (BRASIL, 2018b).

Este Programa é visto pelos participantes como

[...] uma alternativa para minimizar o distanciamento entre os saberes teóricos e a prática pedagógica, proporcionando aos bolsistas vivências e discussões sobre ensino, aprendizagem, avaliação formativa e outros temas que muitas vezes ficam apenas circunscritos aos debates acadêmicos e não chegam de fato na Educação Básica (SIMÃO; DIAS; BARBOSA, 2018, p. 44).

Ele pode ser, ainda, articulado a outras ações realizadas na instituição de ensino superior do licenciando, de forma a contribuir com as 200 horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas, previstas na Resolução CNE/CP n° 2/2015, “[...] o que ampliaria as possibilidades e os resultados para os licenciandos, para as escolas e para as universidades” (SBEM, 2017). Segundo o MEC (2018a), seus principais impactos são: a diminuição da evasão, o aumento na procura por cursos de licenciatura, o reconhecimento de um novo status para as licenciaturas dentro da comunidade acadêmica e, também, a indicação de melhorias no IDEB de escolas participantes.

Já o RP foi instituído no ano de 2018 pela Portaria 38/2018, sendo parte da modernização do PIBID, com a finalidade de “[...] apoiar instituições de ensino superior na implementação de projetos inovadores que estimulem a articulação entre teoria e prática nos cursos de licenciatura, conduzidos em parceria com as redes públicas de educação básica” (BRASIL, 2018d) e também para buscar uma base para a “[...] reformulação do estágio supervisionado nos cursos de licenciatura [...]” (BRASIL, 2018a).

Dessa forma, tal Programa consiste na “[...] imersão do licenciando – que já esteja na segunda metade do curso – em uma escola de educação básica” (BRASIL, 2018d), e deve contemplar, entre outras coisas, “[...] regência de sala de aula e intervenção pedagógica” (BRASIL, 2018d). Sendo assim, para que o licenciando, chamado aqui de residente, possa participar do programa, é necessário que tenha “[...] cursado o mínimo de 50% do curso ou estar

⁹ Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

¹⁰ Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica.

¹¹ Exame Nacional do Ensino Médio.

cursando a partir do 5º período” (BRASIL, 2018c, p. 4). Assim, uma vez que o estágio supervisionado obrigatório é oferecido nos dois últimos anos da graduação, como previsto no Parecer CNE/CP nº 28/2001 (BRASIL, 2001b), os participantes do programa estarão cursando-o, sendo que a CAPES (2018a) considera necessário que a instituição de ensino superior se comprometa em reconhecer o RP no cumprimento das horas de estágio curricular supervisionado.

As atividades do RP demandam do residente um total de 400 horas para sua realização, sendo estas distribuídas em 60 horas de ambientação na escola; 320 horas de imersão, das quais 100 devem ser destinadas à regência, “[...] que incluirá o planejamento e execução de pelo menos uma intervenção pedagógica” (BRASIL, 2018c, p. 2); e 60 horas para elaboração de relatório final, avaliação e socialização de atividades. Assim como no PIBID, os residentes são acompanhados por um professor da escola, que deve ter experiência em sua área de estudo, e por um docente de sua instituição de ensino superior. Também são concedidas bolsas aos residentes, ao coordenador institucional, ao docente orientador e ao professor preceptor.

Uma vez que este é um programa, de certa forma, recente, existem poucos estudos que o analisam e que investigam seus impactos na formação inicial docente (MONTEIRO et al, 2020). Apesar disso, pode-se inferir, a partir dos estudos de Machado e Castro (2019) e Monteiro et al (2020), que o RP é um ponto importante dentro desse processo, que contribui significativamente para a formação inicial de professores quando se compara as vivências deste Programa com a experiência de estágio, sendo que a participação na preparação de aulas e na avaliação foram os destaques apontados pelos residentes. Apesar de a necessidade de ajustes ter sido também apontada por eles, como por exemplo a efetivação da interdisciplinaridade, é fato que o RP “[...] proporciona aos futuros professores o conhecimento real do ambiente educacional, oferecendo, dessa forma, uma rica experiência no processo de formação dos futuros professores” (MONTEIRO et al, 2020, p. 10).

2.5 A formação nos cursos de licenciatura em Matemática

No ano de 2001, a Câmara de Educação Superior (CES) do CNE homologou o Parecer CNE/CES nº 1.302/2001 (BRASIL, 2001c) e, em 2003, a Resolução CNE/CES nº 3/2003 (BRASIL, 2003), que definem as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, tanto bacharelado, quanto licenciatura. Seus objetivos são orientar estes cursos para que se possa melhorar a formação de bacharéis e licenciados em Matemática e assegurar

que os profissionais egressos tenham um preparo adequado para a carreira escolhida, bem como para prosseguirem com o seu aprendizado. Nestes documentos, são especificadas algumas características que se espera que o licenciado em Matemática possua:

- visão de seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos;
- visão da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania;
- visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos, e consciência de seu papel na superação dos preconceitos, traduzidos pela angústia, inércia ou rejeição, que muitas vezes ainda estão presentes no ensino-aprendizagem da disciplina (BRASIL, 2001c, p. 3).

Trazem, também, que, além das competências e habilidades comuns ao bacharelado e à licenciatura, dentre os quais se destacam a capacidade de utilizar tecnologias, algo que é muito enfatizado nos documentos, a capacidade de aprender com sua prática profissional e de estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, os licenciados devem ser capazes de

- a) elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica;
- b) analisar, selecionar e produzir materiais didáticos;
- c) analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica;
- d) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos;
- e) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente;
- f) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica. (BRASIL, 2001c, p. 4).

Para que essas competências e habilidades sejam desenvolvidas, são fixados conteúdos comuns a todas as licenciaturas, que são Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear, Fundamentos de Análise, Fundamentos de Álgebra, Fundamentos de Geometria e Geometria Analítica, bem como conteúdos das áreas de Álgebra, Geometria e Análise presentes na Educação Básica e da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática.

Tais documentos reconhecem, ainda, que o estágio é componente essencial para os cursos de formação de professores, pois afirmam que

[...] o educador matemático deve ser capaz de tomar decisões, refletir sobre sua prática e ser criativo na ação pedagógica, reconhecendo a realidade em que se insere. Mais do que isto, ele deve avançar para uma visão de que a ação prática é geradora de conhecimentos (BRASIL, 2001c, p. 6).

Apesar disso, muitos problemas são enfrentados pelos cursos de Licenciatura em Matemática, como apontado pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM, 2003; 2013). Dentre eles, destaca-se o fato de que, em muitas instituições, as disciplinas de conhecimentos específicos têm sido tratadas de forma separada das disciplinas de conhecimentos pedagógicos, sendo estas desvalorizadas frente àquelas (SBEM, 2013), evidenciando um desequilíbrio entre os dois grupos de disciplinas, como afirmado por Gatti (2010), sobre o caso específico da Matemática, e Leite (2018), quando trata das licenciaturas em geral. Além disso, o estágio nesses cursos têm sido realizado “[...] mediante práticas burocratizadas e pouco reflexivas que dissociam teoria e prática, trazendo pouca eficácia para a formação profissional dos alunos”, tem havido um “[...] distanciamento entre as instituições de formação de professores e os sistemas de ensino da educação básica”, além da “[...] desarticulação quase que total entre os conhecimentos matemáticos e os conhecimentos pedagógicos e entre teoria e prática” (SBEM, 2003, p. 5). O último, em especial, deve ser superado, pois

[...] para aprender o seu ofício de ensinar Matemática a crianças, jovens ou adultos não basta aprender conhecimentos previamente sistematizados em disciplinas isoladas, é necessário integrá-los tendo em atenção as necessidades decorrentes das situações de prática que o professor é chamado a desempenhar. (PONTE, 2014, p. 350).

Percebe-se, assim, que a forma como estes cursos têm sido conduzidos está baseada na racionalidade técnica, como já foi apresentado. Nessa perspectiva, Albuquerque e Gontijo (2013) afirmam ser necessário que os cursos de licenciatura em Matemática proporcionem uma formação que ofereça aos licenciandos condições de se apropriarem de elementos que constituirão o saber docente, pois, além de dominarem o conhecimento matemático, eles devem ser capazes de transformá-lo em conhecimento matemático escolar, como foi previamente discutido.

Tendo em vista tudo que foi exposto, conclui-se que estes cursos carecem de mudanças, principalmente na prática pedagógica e nos estágios, para que a formação de professores ocorra de forma mais consistente e possa preparar os futuros professores para atender as demandas que são a eles impostas nos dias atuais (LEITE, 2011).

A seguir será apresentado o curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP, bem como o Programa de Residência de Pedagógica que ocorre neste curso e que serviu de contexto para a presente pesquisa.

2.6 O curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP

Criado em 1963, o curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP, oferta, atualmente, 90 vagas, sendo 40 no período matutino e 50 no período noturno, e tem duração de 4 anos (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, 2019). O objetivo do curso é formar professores de Matemática para o ensino fundamental e médio, mas muitos dos alunos se interessam também pelos estudos em nível de pós-graduação, e, sendo assim, são oferecidas disciplinas optativas, cursos de extensão universitária, estágios de iniciação científica e a oportunidade de participação de eventos científicos e Cursos de Verão (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, 2019). Até o ano de 2019, já haviam sido formados 1387 professores, sendo que muitos deles seguiram a carreira universitária (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, 2019). É interessante destacar que na própria instituição são oferecidos o Mestrado em Matemática Aplicada e Computacional (pósMAC) e o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT).

Atualmente, o Projeto Pedagógico (PP) vigente data do ano de 2019, mas, como a presente pesquisa ocorreu no ano de 2019, os licenciandos participantes ainda estavam sujeitos ao Projeto Pedagógico de 2015, que a época da realização da pesquisa estava sendo reestruturado para atender às legislações estaduais. Dessa forma, já havia sido adotado um regime semestral para as disciplinas ofertadas (anteriormente, as matrículas em disciplinas eram anuais). Sendo assim, apresentam-se no Quadro 1 as disciplinas obrigatórias do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP presentes no PP de 2015, elencadas por semestre, de acordo com a seriação ideal aconselhada. É interessante ressaltar que é exigido que o aluno esteja matriculado em pelo menos 3 disciplinas por semestre (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, 2015; 2019).

Quadro 1 - Disciplinas obrigatórias do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP por semestre, de acordo com a seriação ideal aconselhada

Ano - Semestre	Disciplinas
1º ano – 1º semestre	Matemática Elementar I, Geometria Analítica I, Álgebra Elementar I, Práticas de Leitura e Escrita, e Matemática Elementar II.
1º ano – 2º semestre	Cálculo Diferencial e Integral I, Geometria Analítica II, Álgebra Elementar II, Política Educacional e Organização Escolar Brasileira, Conteúdo e Didática de Libras ¹² , e Desenho Geométrico e Geometria Descritiva.

¹² A partir do PP de 2019, esta foi substituída pela disciplina Libras, Educação Especial e Inclusiva.

2º ano – 1º semestre	Cálculo Diferencial e Integral II, Álgebra Linear I, Cálculo Numérico I, Geometria Euclidiana I, Psicologia da Educação ¹³ , Fundamentos da Educação e Aspectos Histórico-filosóficos da Matemática no contexto da Educação.
2º ano – 2º semestre	Cálculo Diferencial e Integral III, Cálculo Numérico II, Equações Diferenciais Ordinárias, Geometria Euclidiana II, e Laboratório de Ensino de Matemática I ¹⁴ .
3º ano – 1º semestre	Probabilidade e Estatística I, Estruturas Algébricas I, Cálculo Diferencial e Integral IV, Física Geral I, Laboratório de Física I, e Estágio Supervisionado Obrigatório I.
3º ano – 2º semestre	Probabilidade e Estatística II, Estruturas Algébricas II ¹⁵ , Didática, Física Geral II, Laboratório de Física II, e Estágio Supervisionado Obrigatório II.
4º ano – 1º semestre	Funções de Variável Complexa I, Informática no Ensino de Matemática, Análise Real I, Optativa I ¹⁶ , e Estágio Supervisionado Obrigatório III.
4º ano – 2º semestre ¹⁷	Espaços Métricos I, Laboratório de Ensino de Matemática II, Optativa II ¹⁸ , Seminários Especiais ¹⁹ , e Estágio Supervisionado Obrigatório IV.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base nos dados obtidos em Universidade Estadual Paulista (2015).

Ressalta-se que as disciplinas optativas ofertadas fazem parte de dois grupos: Grupo I – Matemática Pura e Aplicada e Grupo II – Educação e Matemática, sendo que metade dos créditos totais deve ser cumprido em cada uma das áreas (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, 2015; 2019).

Como forma de articular a teoria e a prática, atendendo a Resolução CNE/CP nº 1/2002²⁰ (BRASIL, 2002a), as 400 horas de prática como componente curricular constituíam no PP de 2015 parte da carga horária de algumas disciplinas²¹: Matemática Elementar I, Geometria Analítica I, Álgebra Elementar I, Matemática Elementar II, Geometria Analítica II, Geometria Euclidiana I, Psicologia da Educação, Geometria Euclidiana II, Laboratório de Ensino de Matemática I, Probabilidade e Estatística I, Probabilidade e Estatística II, Didática, Funções de Variável Complexa I, Informática no Ensino de Matemática e Laboratório de Ensino de Matemática II.

Sendo assim, estas eram as características do curso quando os residentes participantes da presente pesquisa estavam matriculados. A seguir, será apresentado o Programa de Residência Pedagógica da FCT/UNESP, tratando das características e especificidades que este

¹³ A partir do PP de 2019, essa disciplina passou a ser ofertada no 2º semestre do 2º ano.

¹⁴ A partir do PP de 2019, essa disciplina passou a ser ofertada no 1º semestre do 2º ano.

¹⁵ A partir do PP de 2019, essa disciplina não é mais ofertada.

¹⁶ A partir do PP de 2019, essa disciplina passou a ser ofertada no 2º semestre do 3º ano.

¹⁷ A partir do PP de 2019, inseriu-se nesse semestre as disciplinas Optativa III e Optativa IV.

¹⁸ A partir do PP de 2019, essa disciplina passou a ser ofertada no 1º semestre do 4º ano.

¹⁹ A partir do PP de 2019, no 1º semestre do 4º ano tem-se a disciplina de Seminários Especiais I e no 2º semestre desse mesmo ano tem-se Seminários Especiais II.

²⁰ No PP de 2019, atendeu-se a Deliberação CEE 154/2017.

²¹ A partir do PP de 2019, foram inseridas nessa lista as disciplinas de Prática de Leitura e Escrita, Álgebra Elementar II, Libras, Educação Especial e Inclusiva, Cálculo Numérico I, Física Geral I, Laboratório de Física I, e Física Geral II, e retiradas as disciplinas Probabilidade e Estatística II, e Funções de Variável Complexa I.

assume ao ser implementado no curso de Licenciatura em Matemática deste campus da universidade.

2.6.1 O Programa de Residência Pedagógica em Matemática na FCT/UNESP

O Programa de Residência Pedagógica do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP foi implantado no ano de 2018, a partir do primeiro edital lançado pela CAPES, e continua até hoje, estando atualmente no segundo edital. Ele se desenvolve tanto na universidade, quanto na Escola Estadual Professor Hugo Miele, que faz parte da Diretoria de Ensino de Presidente Prudente/SP. Esta escola aceitou o convite feito pela professora coordenadora do Programa durante o processo de escrita e submissão do projeto à Capes, e os dois professores preceptores foram escolhidos levando em conta sua formação e a carga horária que tinham nesta escola.

A seleção dos residentes se deu também durante a elaboração do projeto, pois era necessário que uma quantidade mínima de licenciandos já estivesse comprometida a participar do Programa quando fosse feita a submissão à Capes. O edital requeria vinte e quatro residentes no total, sendo que ao final foram selecionados dezesseis licenciandos do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP e oito do curso de Licenciatura em Matemática do IBILCE/UNESP. É interessante ressaltar que, assim como exigido pela CAPES, a carga horária cumprida pelos residentes no Programa conta como horas de estágio, mas nem todos os alunos do curso de licenciatura em Matemática da FCT/UNESP que devem cursar a disciplina de estágio fazem parte deste.

Os dezesseis residentes selecionados na FCT/UNESP foram divididos em dois grupos, sendo que cada professor preceptor ficou responsável por um grupo de oito. No primeiro semestre do projeto, oito dos dezesseis residentes se formaram, e foi necessário fazer uma substituição. Sendo assim, nem todos os residentes participantes da presente pesquisa estavam no RP desde o início.

A escolha do RP para ser o contexto no qual a presente pesquisa teve lugar se deu pelo fato de suas características proporcionarem um tempo maior de dedicação dos licenciandos do que se esta fosse realizada na disciplina de Estágio, como apontado pela professora coordenadora do Programa que também era a responsável por tal disciplina no momento da realização da intervenção.

Na seção seguinte será apresentada a *Lesson Study*, contexto formativo escolhido para ser utilizado na presente pesquisa, partindo de sua caracterização e das aprendizagens por ela proporcionadas, bem como tratando da possibilidade de utilizá-la na formação inicial de professores.

3 O CONTEXTO FORMATIVO *LESSON STUDY*

Nesta seção será apresentada a *Lesson Study*, contexto formativo escolhido para ser utilizado nesta pesquisa, dando destaque às aprendizagens por ela possibilitadas, observadas em experiências realizadas com grupos de professores que ensinam matemática, e às possibilidades de uso na formação inicial.

3.1 Caracterização

A *Lesson Study* é uma estratégia de melhoramento do ensino e da aprendizagem que surgiu no Japão no final do século XIX sob o nome de *Jyugyo Kenkyu* e que está presente até os dias de hoje no sistema educativo desse país, profundamente enraizado (SOTO GÓMEZ; PÉREZ GÓMEZ, 2015; PONTE et al, 2016; BEZERRA, 2017; QUARESMA; PONTE, 2017). Ela se estendeu pelo mundo, chegando a outros países que tomaram conhecimento de seu impacto na melhoria da formação docente, sendo conhecida por diversas nomenclaturas: *Lesson Study* nos Estados Unidos, Estudos de Aula/Estudos de Lição em Portugal, *Estudio de Clases* na Espanha e Pesquisa de Aula/Estudo e Planejamento de Lições no Brasil (SOTO GÓMEZ; PÉREZ GÓMEZ, 2015; BEZERRA, 2017). Nessa pesquisa será adotada a terminologia *Lesson Study*.

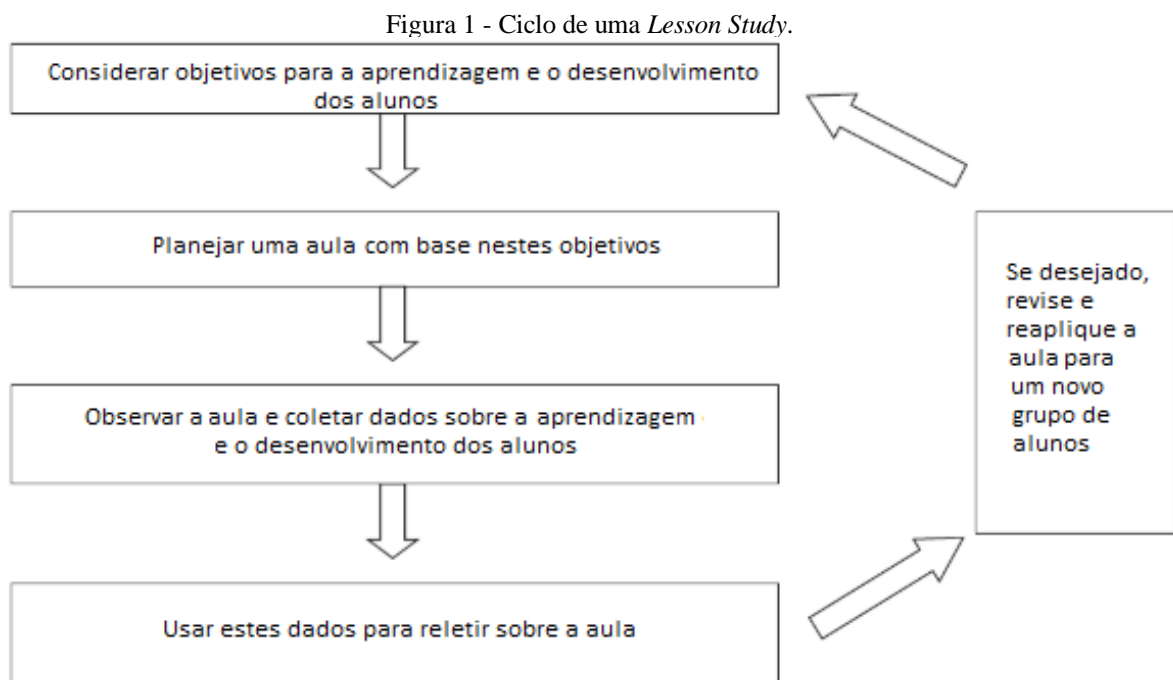
Suas principais características são a colaboração e a reflexão, pois o formato mais comum em que ela se desenvolve é a partir da formação de grupos de professores que se reúnem para estudar, pesquisar e analisar o currículo disponível a fim de planejar uma aula adaptada às necessidades de seus alunos, que é novamente analisada após ser ministrada para que possam decidir a melhor estratégia que leva seus alunos a aprenderem determinado objeto do conhecimento (MURATA, 2011; ARAGÃO; PREZOTTO; AFFONSO, 2015; SOTO GÓMEZ; PÉREZ GÓMEZ, 2015).

Nessa perspectiva, pode-se afirmar que, além da colaboração e da reflexão, esse contexto formativo promove o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo no local de atuação (escola básica), favorecendo o estabelecimento de uma cultura de estudo, além da investigação e reflexão sobre a própria prática, tendo como base a apropriação de teorias, melhorando, assim, a qualidade do ensino e permitindo que o professor possa ter acesso à perspectiva do outro e possa reavaliar sua compreensão tanto sobre o objeto estudado quanto

sobre suas estratégias em sala de aula (ARÉVALO; MARTÍNEZ; GONZÁLEZ, 2011; BAPTISTA et al, 2014; ARAGÃO; PREZOTTO; AFFONSO, 2015).

Em suma, a *Lesson Study* se organiza em três fases/etapas, que são: a definição de um objetivo pelos professores; o planejamento de uma aula para que possam observar a aprendizagem de seus alunos - aula esta que é ministrada por algum dos professores participantes e observada pelos demais, podendo, inclusive, ser filmada; e a discussão da aula a partir do que foi observado e, dependendo do caso, filmado (MURATA, 2011; BORELLI, 2019). “O conjunto dessas três etapas constitui um processo de aprendizagem profissional, que leva os professores a aprofundar o seu conhecimento sobre a aprendizagem dos alunos e o modo de promovê-la na sala de aula” (BAPTISTA et al, 2014, p. 63).

A Figura 1 apresenta, além das fases mencionadas, a possibilidade de reelaboração da aula e início de um novo ciclo. Apesar disso, no Japão, local onde ela se originou, a fase da reelaboração não é comumente realizada, o que mostra que ao se estender para outros países, esta sofreu modificações não só na nomenclatura, mas também no modo de ser realizada, o que se justifica pela necessidade de adaptá-la à realidade e ao contexto de cada lugar, uma vez que os processos de ensino-aprendizagem e os sistemas educacionais dos países são fortemente marcados por suas culturas (STIGLER; HIEBERT, 2016; QUARESMA; PONTE, 2017).



Fonte: Adaptado de Murata (2011, p. 2).

3.2 As aprendizagens possibilitadas pela *Lesson Study*

Como já mencionado, a *Lesson Study* tem sido comumente utilizada no contexto da formação continuada, isto é, os grupos com os quais as experiências tem sido realizadas são formados por professores já atuantes. A seguir, serão apresentados alguns resultados obtidos com estas experiências, observados em pesquisas realizadas no Brasil e no exterior.

3.2.1 Alguns resultados de pesquisas realizadas com a *Lesson Study* no Brasil

Na seção 1 foi apresentado o levantamento de pesquisas relacionados ao tema da presente pesquisa no país, a partir do qual foram encontrados 9 trabalhos (5 dissertações de mestrado profissional, 3 de mestrado acadêmico e 1 tese), sendo apenas um destes uma dissertação referente a uma experiência realizada na formação inicial de professores de Matemática. A partir da leitura destes trabalhos, foram elencadas as diferentes adaptações feitas para a utilização da *Lesson Study*, concluindo-se que apesar de não haver um modelo único sendo adotado pelos pesquisadores, é possível verificar que na maioria dos trabalhos apresentados ocorreram os processos de colaboração e reflexão, que segundo Bezerra (2017) são a essência deste contexto formativo.

De um modo geral, desconsiderando a pesquisa realizada com licenciandos em Matemática, a qual terá um foco maior posteriormente, as pesquisas apresentadas obtiveram como resultado o desenvolvimento profissional destes professores (BEZERRA, 2017; GAIGHER, 2017), a ampliação dos saberes docentes (MAGALHÃES, 2008), o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo (CARRIJO NETO, 2013; UTIMURA, 2015; BEZERRA, 2017; GAIGHER, 2017) e o desenvolvimento do conhecimento do próprio conteúdo (UTIMURA, 2015; BEZERRA, 2017; ARAÚJO, 2018). Ainda, percebeu-se em alguns casos que os professores participantes passaram a dar mais atenção ao modo como os alunos resolvem os problemas matemáticos, isto é, ao seu processo de raciocínio (FELIX, 2010; CARRIJO NETO, 2013; BATISTA, 2017), e a trazê-los para o centro do ensino (CARRIJO NETO, 2013). Em algumas destas pesquisas, foi destacada a importância da *Lesson Study* para que tudo isso ocorresse, isto é, a colaboração, a reflexão, o trabalho em grupo e as trocas de experiências, entre outras coisas, foram citadas como decisivas para que se obtivessem tais resultados.

Em suma, em todos os trabalhos mencionados, os resultados se referem a aprendizagens e desenvolvimento do professor. Sendo assim, independente das etapas adotadas para se realizar o ciclo da *Lesson Study*, esta tem se mostrado como uma ótima ferramenta a ser utilizada na formação de professores no país.

3.2.2 Alguns resultados de pesquisas realizadas com a *Lesson Study* no exterior

Como já mencionado, a *Lesson Study* se difundiu pelo mundo estando presente atualmente em vários países. Em cada um, esta sofreu adaptações devido as características locais, sendo que em Portugal esta tem sido comumente utilizada associada ao ensino exploratório. Sendo assim, como este é o modelo que se pretendia adotar na presente pesquisa, inicialmente, optou-se por fazer um levantamento dos resultados obtidos com a *Lesson* neste país.

A partir de uma análise feita por Baptista et al (2014) de diversas experiências realizadas utilizando a *Lesson Study* na formação continuada em Portugal, tendo sido uma delas realizada por eles (BAPTISTA et al, 2012a; 2014), e de entrevistas feitas por Richit e Ponte (2020) com professores que já participaram de experiências desse tipo, foi possível elencar algumas aprendizagens possibilitadas por este contexto formativo, que contribuiram para o desenvolvimento profissional dos professores participantes, e corroboram aquelas encontradas nas pesquisas realizadas no Brasil.

A seguir, serão apresentadas as aprendizagens supracitadas, trazendo como exemplo as experiências realizadas por Quaresma et al (2014), Aragão, Prezotto e Affonso (2015) e Ponte et al (2016), além da de Baptista et al (2012a; 2014), já mencionada, com grupos de professoras que ensinam Matemática no primeiro ciclo do ensino fundamental. Optou-se por tratar de cada uma delas separadamente, como foi feito por Batista et al (2012a; 2014), mas deve-se ter em mente que todas estão interligadas e que algumas se destacaram mais que outras em determinadas experiências analisadas.

3.2.2.1 Escolha de tarefas

A escolha de tarefas - que nesta pesquisa podem ser entendidas como problemas, exercícios, investigações, etc. - foi feita pelas professoras participantes, que, na experiência realizada por Baptista et al (2012a; 2014), pesquisaram, com o incentivo da equipe formadora,

na bibliografia disponível para encontrar aquelas que eram adequadas a aprendizagem de seus alunos, ou seja, que incluíssem a todos na procura por respostas, até mesmo aqueles que apresentavam maior dificuldade. Sobre isso, Ponte (2005, p.11) chama atenção para o fato de que “não basta [...] seleccionar boas tarefas – é preciso ter atenção ao modo de as propor e de conduzir a sua realização na sala de aula” para que, de fato, todos sejam envolvidos.

Baptista et al (2012a) destacam que para as professoras participantes houve uma grande contribuição do processo formativo na seleção de tarefas que fossem desafiadoras para seus alunos e que estimulassem sua participação em seus próprios processos de aprendizagem, sendo que o fato de terem escolhido uma tarefa “aberta”, propiciou a discussão entre os alunos e o compartilhamento de ideias, tirando o professor do centro da aula e colocando o aluno nesta posição. A escolha desse tipo de tarefa se deu pelo fato de que, esta experiência foi baseada em uma abordagem exploratória.

Ainda, “[...] todas mencionaram o valor da preparação cuidadosa da tarefa [...]” (BAPTISTA et al, 2014, p. 73), que foi possível pelo aprofundamento do tema escolhido para a aula a partir das pesquisas já mencionadas, o que foi considerado pelas professoras como essencial para um melhor planejamento das tarefas.

3.2.2.2 Atenção ao processo de raciocínio dos alunos

Ao final do ciclo da *Lesson Study* realizada por Baptista et al (2012a; 2014), estes concluíram que as professoras passaram a dar mais atenção ao raciocínio de seus alunos e a valorizar esse processo, pois, durante a formação, discutiram e refletiram sobre as respostas dadas por eles na aula aplicada. Elas afirmaram que a *Lesson* possibilitou o entendimento da importância de antecipar tanto as possíveis dificuldades que eles poderiam apresentar quanto a forma com que podiam atuar durante a aula, para que, previamente, apontassem possíveis soluções.

Quaresma et al (2014) afirmam que, na formação por eles realizada, as professoras perceberam a importância de analisar o raciocínio dos seus alunos para entender como se dão os processos de generalizações e justificações, possibilitando a proposição de tarefas que criassem oportunidades para que isso ocorresse. Perceberam, ainda, a necessidade de analisar coletivamente as respostas erradas e as diferentes estratégias utilizadas pelos alunos para resolver as tarefas propostas.

Em consonância, Ponte et al (2016) apontam que, em sua experiência, as professoras

[...] tornaram-se muito mais atentas às dificuldades que os alunos têm na aprendizagem de conceitos e na resolução de problemas matemáticos, passaram a valorizar as capacidades dos alunos, reconhecendo que estes têm muitas vezes estratégias interessantes e surpreendentes (PONTE et al, 2016, p. 886).

Sendo assim, as professoras “[...] desenvolveram maneiras de incentivar os alunos a utilizar diferentes estratégias de resolução das tarefas, diferentes formas de representação matemática e diferentes justificações no decorrer da aula [...]” (RICHIT; PONTE, 2020, p. 19).

3.2.2.3 Colaboração

A colaboração, que é uma “[...] estratégia fundamental para lidar com problemas que se afiguram demasiado pesados para serem enfrentados em termos puramente individuais” (BOAVIDA; PONTE, 2002, p. 43), permeia todo o processo de uma *Lesson Study*. Quando as pessoas se reúnem em torno de um objetivo comum, os recursos são diversificados, uma vez que cada um tem suas próprias experiências, competências e perspectivas, criando possibilidades de aprendizagem mútua e reflexão (BOAVIDA; PONTE, 2002).

De fato, as professoras participantes da experiência de Baptista et al (2012a) destacaram que o trabalho colaborativo foi significativo para sua formação, pois puderam compartilhar saberes e estratégias para a elaboração e reelaboração da aula. Baptista et al (2014) apontam que elas consideraram que o trabalho em equipe possibilitou muitas aprendizagens, pois tiveram a oportunidade de participar de discussões e trocar ideias e experiências, o que as levou a ver a sala de aula com outro olhar e a pensar em formas diferentes de preparar suas aulas, contribuindo para uma melhoria de sua prática.

Ainda, a confiança destas professoras, bem como a confiança entre elas, foi fortalecida, levando-as a, sem medo, “[...] arriscar e experimentar novas situações” (BAPTISTA et al, 2014, p. 75), compartilhar as dificuldades sentidas e abrir a sala de aula para que as outras pudessem observar. O mesmo foi relatado por Ponte et al (2016), que afirmam que o ambiente de colaboração estabelecido possibilitou às professoras participantes deixarem a desconfiança de lado e se juntarem, passando a trabalhar em conjunto. Houve também uma aproximação delas para com a equipe formadora, o que levou as professoras a se sentirem “[...] perfeitamente à vontade para intervir, fazer propostas e comentários, assumindo igualmente um forte protagonismo no processo formativo” (PONTE et al, 2016, p. 887).

O trabalho colaborativo contribuiu, também, no caso das participantes da *Lesson Study* realizada por Aragão, Prezotto e Affonso (2015), “[...] para que fossem estreitadas as relações de respeito e admiração pelo trabalho realizado” (ARAGÃO; PREZOTTO; AFFONSO, 2015, p. 16121), fortificando, assim, a confiança das mesmas. Além disso, os autores salientam que “[...] repensar a própria prática no diálogo com as demais docentes foi fundamental para que cada uma delas pudesse olhar para suas estratégias didáticas a partir das considerações feitas pelas colegas” (ARAGÃO; PREZOTTO; AFFONSO, 2015, p. 16121) e que

para o professor, o trabalho compartilhado proporciona um crescimento individual, com novas maneiras de organizar e pensar o trabalho docente e, conseqüentemente, ao trocar experiências, possibilitará o crescimento individual, pessoal e profissional e do grupo ao qual está inserido (ARAGÃO; PREZOTTO; AFFONSO, 2015, p. 16121).

Nota-se, ainda, que o trabalho colaborativo não seria possível se este não houvesse sido proporcionado pela *Lesson*, uma vez que, na experiência realizada por Ponte et al (2016, p. 886), por exemplo, as professoras participantes “[...] tinham boas relações pessoais, mas não trabalhavam em conjunto, estando até duas delas (as professoras contratadas) pouco integradas na escola”.

3.2.2.4 Reflexão

A ideia de professor reflexivo apresentada por Schön (1997) pressupõe que uma prática de ensino habilidosa é aquela formada por um processo de reflexão na ação, que é composto por quatro momentos:

[...] primeiramente, um momento de surpresa: um professor reflexivo permite-se ser surpreendido pelo que o aluno faz. Num segundo momento, reflecte sobre esse facto, ou seja, pensa sobre aquilo que o aluno disse ou fez e, simultaneamente, procura compreender a razão por que foi surpreendido. Depois, num terceiro momento, reformula o problema suscitado pela situação [...]. Num quarto momento, efectua uma experiência para testar a sua nova hipótese; por exemplo, coloca uma nova questão ou estabelece uma nova tarefa para testar a hipótese que formulou sobre o modo de pensar do aluno (SCHÖN, 1997, p. 83).

O refletir na ação transforma o professor em um pesquisador no contexto da prática e o leva a questioná-la, possibilitando que ele faça intervenções e mudanças sobre ela (SCHÖN, 1983; GHEDIN, 2003). Contreras²² (1997 *apud* GHEDIN, 2003, p.139) acredita que “[...] um

²² CONTRERAS, J. **La autonomía del profesorado**. Madrid: Morata, 1997.

processo de reflexão crítica permitiria aos professores avançar num processo de transformação da prática pedagógica mediante sua própria transformação como intelectuais críticos”.

Apesar de Aragão, Prezotto e Affonso (2015) defenderem que o processo de reflexão é uma “[...] dimensão fundamental para o exercício da docência”, pois apenas refletindo “[...] evidenciamos os motivos que justificam nossas ações e convicções, explicitando as causas e as consequências daquilo que é realizado” (ARAGÃO; PREZOTTO; AFFONSO, 2015, p.16115), Ponte et al (2016) afirmam que as professoras participantes do ciclo por eles realizado foram surpreendidas pela proposta de refletirem sobre sua prática, pois para elas isto era uma novidade. Felizmente, houve um grande interesse em realizá-la, tendo sido este “[...] um aspecto marcante deste processo formativo” (PONTE et al, 2016, p. 886).

Na experiência de Baptista et al (2014), a equipe formadora apresentou às professoras um conjunto de questões para orientá-las durante o processo de reflexão, como, por exemplo, levando-as a pensar em situações diversas que poderiam ocorrer em sala de aula e como elas poderiam reagir frente às mesmas. Essa interação entre as participantes e entre elas e a equipe formadora foi considerada como “[...] um forte contributo para o desenvolvimento da sua capacidade reflexiva” (BAPTISTA et al, 2014, p. 76).

A *Lesson Study* levou as professoras não só a refletirem sobre sua própria prática, como também a valorizarem esse momento de reflexão, uma vez que ele possibilitou a elas pensarem sobre as dificuldades de seus alunos, as possíveis dúvidas e reações frente ao que seria apresentado e as maneiras como eles resolveram as tarefas (BAPTISTA et al, 2012a; 2014). Essa reflexão, em conjunto com as discussões realizadas, permitiu “[...] um enriquecimento mútuo quer ao nível do desenvolvimento de boas práticas como ao nível pessoal” (BAPTISTA et al, 2012a, p. 147).

Ao levar em conta as aprendizagens observadas, pode-se afirmar que a *Lesson Study* é um grande contributo na formação de professores, pois este se mostra como um processo que permite a eles aperfeiçoarem sua prática e sua capacidade reflexiva, além de possibilitar o seu desenvolvimento profissional, tanto em relação à aprendizagem de seus alunos quanto em relação ao seu modo de ensinar (BAPTISTA et al, 2012a; QUARESMA et al, 2014).

Faz-se importante destacar, também, que a *Lesson Study* é um contexto formativo que permite o aprendizado da docência “[...] com o próprio exercício da docência [...]”, além de prezar, entre outras coisas, “[...] pela riqueza das relações estabelecidas em um espaço coletivo” (ARAGÃO; PREZOTTO; AFFONSO, 2015, p. 16122). Sendo assim, defende-se que esta deve

ocorrer dentro do ambiente escolar, devendo a escola fornecer espaço e tempo adequados para a formação do professor (ARAGÃO; PREZOTTO; AFFONSO, 2015). Ponte et al (2016, p. 888) indica, inclusive, que a *Lesson* se torne “[...] prática corrente no sistema educativo [...]”, pois dessa forma suas potencialidades podem ser mais efetivas.

Outros fatores importantes são a disponibilidade e o engajamento dos professores participantes no processo, que depende, dentre outras coisas, do planejamento cuidadoso da equipe formadora, bem como do cuidado na condução do mesmo, pois tudo isso pode contribuir no aumento da confiança dos participantes (PONTE et al, 2016). De fato, foi relatado por Ponte et al (2016) que as professoras participantes de sua experiência consideraram, no início, que era uma perda de tempo se debruçar sobre um único tópico e estudá-lo a fundo, quando poderiam estar estudando vários outros tópicos, e, também, se sentiram desconfiadas em relação ao fato de terem que ser observadas em sala de aula por um grande número de pessoas, o que soava para elas como um processo de avaliação, o que pode ser justificado pela novidade que esta experiência representava, sendo desconhecida por elas. No entanto, ao longo do processo e da proximidade criada com a equipe formadora, bem como o ganho de confiança nesta, foi possível levá-las a se envolverem no trabalho. De fato, ao final do processo, algumas das professoras participantes das experiências citadas sugeriram que este método fosse utilizado com outros grupos de professores nas escolas. Sobre isso, Baptista et al (2012a, p. 137) salienta que “[...] o considerável investimento, tanto por parte dos professores participantes como por parte da equipa que os apoia, é um aspeto fundamental para que esta experiência tenha sucesso.”.

Na perspectiva de tudo que foi apresentado, e tendo em vista que a concretização de uma experiência com a *Lesson Study* “[...] requer um conjunto de condições bastante exigente” (QUARESMA et al, 2014, p. 324), em qualquer contexto que seja, de formação inicial ou continuada, optou-se por, na presente pesquisa, adaptá-la para utilizá-la como contexto na formação de licenciandos em Matemática. A seguir, apresentam-se motivos e sugestões para a utilização da *Lesson Study* como contexto para a formação inicial de professores de Matemática, tendo como base suas características e experiências já realizadas com licenciandos.

3.3 A *Lesson Study* na formação inicial de professores de Matemática

Os princípios da *Lesson Study* apontados por Arévalo, Martínez e González (2011) como sendo fundamentais para a melhoria da qualidade do ensino de Matemática, já mencionados nesta seção, também são considerados por eles como fundamentais para garantir

o desenvolvimento do conhecimento profissional dos licenciandos que irão ensinar Matemática. Destacam-se aqui o fato de este contexto formativo promover o desenvolvimento do conhecimento pedagógico dos conteúdos matemáticos, favorecer o desenvolvimento de uma cultura de estudo no licenciando que possa continuar após a sua formação inicial, apresentar a ele a colaboração e o processo de planejamento de aulas no exercício efetivo de planejar uma aula, bem como dar-lhe a oportunidade de ser um pensador crítico no contexto da educação matemática e o encorajar a pensar como professor (BURROUGHS; LUEBECK, 2010; ARÉVALO; MARTÍNEZ; GONZÁLEZ, 2011).

Isso é corroborado pelos resultados observados por Coelho (2014), que afirmou que a experiência por ele realizada com a *Lesson Study* na formação inicial de professores de Matemática “[...] favoreceu o desenvolvimento de saberes docentes, e possibilitou uma participação ativa dos licenciandos no seu processo de formação” (COELHO, 2014, p.4). Também, o autor afirmou ter enxergado um alto potencial pedagógico na *Lesson Study*, considerando-a capaz de minimizar alguns problemas que têm ocorrido nas Licenciaturas em Matemática, como, por exemplo, a desarticulação entre conhecimentos específicos e pedagógicos, e a ideia de que o aluno é um agente passivo em seu processo de aprendizagem.

Fernández (2005), que também realizou uma experiência baseada na *Lesson Study* com licenciandos em Matemática, afirma que, com o uso deste contexto formativo, foi possível levar os participantes a aprofundarem o conhecimento do conteúdo matemático explorado, tendo levantado “[...] a tensão entre o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico e a prática [...]” (FERNÁNDEZ, 2005, p. 311, tradução nossa²³), além de ter contribuído para o desenvolvimento dos licenciandos como professores. Ainda, faz-se importante destacar que este tipo de experiência que permite aos futuros professores de Matemática se engajarem “[...] em ciclos de planejamento, implementação e reflexão sobre as aulas” (FERNÁNDEZ, 2005, p. 311, tradução nossa²⁴), oportuniza a vinculação entre a teoria e a prática, fator de extrema importância quando se trata da aprendizagem da docência.

A experiência supracitada, chamada de *Micro-teaching Lesson Study* (que, em tradução livre pode ser entendida como “*Lesson Study* de micro ensino”), é considerada uma adaptação da *Lesson Study* devido ao fato de que as aulas foram ministradas pelos licenciandos a seus pares, também do curso de Matemática, e não a alunos de uma escola básica. Além disso,

²³ “[...] the tension between subject matter knowledge, pedagogical knowledge, and practice [...]” (FERNÁNDEZ, 2005, p. 311).

²⁴ “[...] in cycles of planning, implementing and reflecting on lessons” (FERNÁNDEZ, 2005, p. 311).

os participantes, que foram separados em grupos, contaram com a ajuda de um instrutor, que contribuiu nas discussões sobre as aulas e nas reelaborações realizadas. Nota-se, assim, que esta experiência não foi muito diferente da realizada por Coelho (2014), pois também se utiliza de uma adaptação da *Lesson Study* e não leva os licenciandos à escola para trabalharem com alunos reais no seu futuro campo de atuação.

Nessa perspectiva, conclui-se que, para que se realize uma experiência com a *Lesson Study* na formação inicial de professores de Matemática, é necessário adaptá-la a esse contexto, uma vez que será de fato necessária a presença de um “instrutor”, já que os licenciandos ainda não têm uma prática que possa ser investigada. Dessa forma, ao contrário do que foi feito por Fernández (2005) e Coelho (2014), defende-se que as aulas sejam ministradas com alunos do nível de ensino onde esses futuros professores atuarão, podendo este “instrutor” ser o professor de estágio curricular supervisionado, por exemplo, ou ainda o professor preceptor destes na escola de Educação Básica. O exemplo da disciplina de estágio segue do fato de que este é “[...] um dos espaços privilegiados para o desenvolvimento da prática dentro do processo de formação inicial [...], que se configura como momento de aprendizagem docente” (LOPES et al, 2017, p. 77), no qual os licenciandos terão contato com o local onde irão atuar futuramente e que possibilitará a eles uma formação para a docência no exercício da docência. O Quadro 2, organizado por Fonçatti e Morelatti (2019), apresenta uma síntese de como a *Lesson Study* poderia ser utilizada como contexto para o estágio das licenciaturas em Matemática. Pode-se observar que nessa proposta os licenciandos são tidos como atores principais do processo e os professores da escola e da universidade considerados apenas mediadores, com o importante papel de contribuir com sua experiência da prática.

Quadro 2 – Síntese das fases da *Lesson Study* e sua possível utilização como contexto para o estágio das licenciaturas em Matemática.

Fases de uma <i>Lesson Study</i>	Proposta de uso da <i>Lesson Study</i> como contexto para o estágio das licenciaturas em Matemática
Escolha do conteúdo	Juntamente com o professor da escola, os licenciandos devem escolher um conteúdo matemático para que seja elaborada uma aula para ensiná-lo.
Preparação da aula	Após a escolha do conteúdo, os licenciandos devem estudá-lo, sendo necessário pesquisar sobre a sua natureza, isto é, a história por trás de seu surgimento, pois, segundo Iglioni (2002), é nela que se encontram os obstáculos epistemológicos que podem aparecer no processo de aprendizagem; a forma como ele é comumente abordado na área da Educação Matemática e nos livros didáticos; e também conversar com professores, que poderão contar sua experiências na prática. Será necessário, ainda, aprofundar os conhecimentos sobre o Ensino Exploratório e buscar tarefas relacionadas com o conteúdo a ser abordado. Depois de tudo pesquisado, será a hora de fazer o plano de aula. Essa fase possibilita que os licenciandos vivenciem uma das condições apontadas por Ferry (2008) para se realizar

	<p>uma formação sobre si mesmo, que é a representação da realidade: durante a preparação da aula deverão representar a classe com a qual irão trabalhar, pensando em como expor as tarefas aos alunos, em como cativar seu interesse, antecipando, assim, as situações que podem ocorrer. Neste momento, é importante que já saibam quanto tempo será disponibilizado pelo professor responsável pela turma na qual será aplicada a aula, para que haja uma seleção adequada de tarefas. Mas, “não basta [...] seleccionar boas tarefas – é preciso ter atenção ao modo de as propor e de conduzir a sua realização na sala de aula” (PONTE, 2005, p. 2). Por isso, durante a aplicação da aula deve-se prestar muita atenção em como ela será conduzida, nas reações dos alunos ao que será proposto e nas interações entre aluno e professor (que no caso será um licenciando). Baptista et al (2012b) afirmam que deve-se observar especialmente a maneira com que os alunos resolvem as tarefas propostas.</p>
Realização da aula	<p>Na escola, a aula pensada pelo grupo será aplicada por um dos licenciandos e será filmada por outros deles, que estarão lá para observar e fazer anotações sobre os pontos previamente definidos.</p>
Reflexão e discussão sobre a aula	<p>Nesta fase, a aula filmada deverá ser assistida pelo grupo e as anotações feitas pelos observadores deverão ser compartilhadas com todos, para que possa ser feita uma reflexão e haja uma discussão. O objetivo é decidir se a aula preparada funcionou como eles esperavam. Para isso, deverão analisar os pontos observados, isto é, como a aula foi conduzida, as reações dos alunos ao que foi proposto, as interações entre aluno e professor (que no caso foi um licenciando) e a maneira com que os alunos resolveram as tarefas propostas. Deve-se verificar também se o tempo gasto foi o previsto no planejamento, ou seja, se foi possível aplicar aquela aula no tempo disponibilizado pelo professor da escola, discutindo se era necessário mais tempo para aplicar tudo, ou ainda se era necessário ter preparado mais tarefas.</p>
Reformulação da aula	<p>Caso os licenciandos queiram mudar algo na aula, ela pode ser reformulada e lecionada novamente, sendo feita nova reflexão e discussão. Tal reformulação poderá ocorrer quantas vezes for necessário, proporcionando experiências diversas, até que os licenciandos a considerem uma boa aula.</p>

Fonte: Fonçatti e Morelatti (2019, p. 9).

Na presente pesquisa, todas as fases apresentadas no Quadro 2 foram seguidas, mas optou-se por não impor o uso do ensino exploratório, como foi feito nas pesquisas realizadas com professores já atuantes, analisadas nesta seção, e como sugerido por Fonçatti e Morelatti (2019), deixando os participantes livres para escolherem como trabalhar o conteúdo escolhido.

Um outro ponto de extrema relevância apresentado por Fonçatti e Morelatti (2019), que não é de fato um aprendizagem, mas que pode ser considerado como algo importante proporcionado pela utilização da *Lesson Study* na formação inicial, é que, com este contexto formativo, é possível ter uma experiência de estágio na escola capaz de evitar o choque de realidade vivenciado pelos professores iniciantes ao perceberem que os seus saberes pedagógicos são limitados, o que, segundo Tardif (2013) pode levá-los a rejeitar sua formação inicial e abandonar a docência. Ainda, Fonçatti e Morelatti (2019) apresentam a possibilidade de, com a *Lesson Study*, proporcionar uma aproximação entre escola e universidade, ao levar

os licenciandos a fazerem uma alternância entre estes dois espaços, o que também possibilita romper com a dicotomia entre teoria e prática, como já citado anteriormente.

Na seção seguinte será apresentado o percurso metodológico da pesquisa, explicitando como a *Lesson Study* foi adaptada e utilizada na formação inicial de professores de Matemática como contexto para o Programa de Residência Pedagógica.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1 Natureza e delineamento da pesquisa

O percurso metodológico percorrido durante a presente pesquisa foi delineado para atender ao seguinte objetivo geral: investigar as implicações do uso da *Lesson Study* como contexto formativo para a promoção do desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores, bolsistas do Programa de Residência Pedagógica (RP) do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP. Para que ele fosse alcançado, definiu-se os seguintes objetivos específicos:

- planejar e desenvolver uma intervenção com os licenciandos participantes do Programa de Residência Pedagógica do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP, pautada na *Lesson Study*;
- analisar as implicações do uso da *Lesson Study* como contexto formativo para o Programa de Residência Pedagógica;
- analisar o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores de Matemática, participantes do Programa Residência Pedagógica, a partir da vivência da *Lesson Study*.

Tendo em vista os objetivos elencados, realizou-se uma pesquisa qualitativa, de caráter analítico-descritivo e delineamento metodológico do tipo pesquisa-ação. A seguir, será justificada a escolha de cada uma dessas classificações a partir de alguns aspectos das mesmas.

Segundo Bogdan e Biklen (1982), as pesquisas qualitativas apresentam algumas características, que foram descritas abaixo a partir da leitura feita por Lüdke e André (1986):

- a fonte de dados é o ambiente natural e o investigador é o instrumento principal da pesquisa, isto é, há um “[...] contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra através do trabalho intensivo de campo” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 11);
- tem caráter descritivo, ou seja, os dados obtidos incluem descrições de pessoas, situações vividas e até mesmo de acontecimentos, bem como transcrições de entrevistas e depoimentos, fotos e outros documentos (LÜDKE; ANDRÉ, 1986);
- os pesquisadores que a utilizam dão mais significância ao processo do que aos resultados, pois seu interesse é verificar como um determinado problema “[...] se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 12);

- dá muita importância ao significado que as pessoas atribuem às coisas e à sua própria vida, tentando sempre “[...] capturar a “perspectiva dos participantes”, isto é, a maneira como os informantes encaram as questões que estão sendo focalizadas” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 12);

- a análise dos dados obtidos é feita de modo indutivo, ou seja, estes não são coletados com o intuito de comprovar hipóteses pensadas anteriormente ao início dos estudos (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Além de todas estas características, ainda há o fato de que a pesquisa qualitativa não simplifica a análise deste que é um fenômeno complexo no qual as coisas acontecem de maneira inextricável: a educação (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Segundo as autoras, durante muito tempo as pesquisas baseadas no paradigma positivista foram predominantes, mas só a pesquisa qualitativa é capaz de cumprir um dos maiores desafios lançado à pesquisa educacional: captar a realidade dinâmica e complexa desse objeto de estudo, uma vez que “[...] o que ocorre em educação é, em geral, a múltipla ação de inúmeras variáveis agindo e interagindo ao mesmo tempo” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 5). Dessa forma, considerou-se ser esta a melhor abordagem para a presente pesquisa.

O caráter analítico-descritivo se justifica pelo fato de que, segundo Gil (1987) as pesquisas dessa natureza são realizadas por quem está preocupado com a atuação prática e que, além disso, visa “[...] descobrir a existência de associações entre variáveis” (GIL, 1987, p. 46), e, na presente pesquisa, foram estabelecidas relações entre a *Lesson Study*, usada como contexto formativo, e o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros docentes.

Já a abordagem qualitativa escolhida foi a pesquisa-ação por este ser, segundo Thiollent (1986, p. 14),

[...] um tipo de pesquisa [...] concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Mais ainda, esta pode ser classificada como pesquisa-ação estratégica, como definido por Franco (2005), pois a intervenção planejada foi pensada somente pela pesquisadora, sem a ajuda dos participantes, e os efeitos de sua aplicação foram por ela acompanhados e avaliados. Apesar disso, a mesma foi realizada em caráter colaborativo com os licenciandos, pois a pesquisa-ação deve caminhar na direção da transformação de uma realidade, a partir da

participação direta dos sujeitos envolvidos no processo (FRANCO, 2005), e o contexto formativo escolhido para pautá-la, que foi a *Lesson Study*, prevê essa colaboração entre os participantes como sendo primordial para o processo. A seguir, serão apresentados os detalhes da intervenção realizada e os procedimentos/instrumentos utilizados para a coleta de dados.

4.2 Intervenção e coleta de dados

O Programa de Residência Pedagógica do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP desenvolveu-se, no ano de 2019, tanto no espaço da universidade quanto na Escola Estadual Professor Hugo Miele, que faz parte da Diretoria de Ensino de Presidente Prudente/SP, e contou com a participação de uma professora coordenadora na universidade e dois professores preceptores na escola. Cada preceptor era responsável por um grupo de oito alunos, resultando em dezesseis residentes no total. No momento da intervenção, eles já haviam cursado pelo menos 50% da carga horária da graduação ou estavam cursando a partir do 5º período, como exigido pela CAPES (2018a).

O contexto formativo *Lesson Study* serviu de base para o planejamento e a realização da intervenção. A escolha pelo seu uso se deu pelo fato de possibilitar aos futuros professores refletirem sobre sua prática docente por meio do planejamento e estudo de uma aula em colaboração, visando a melhor forma de levarem os alunos a aprender determinado objeto do conhecimento, dando a oportunidade de reelaborar e aplicar novamente esta aula (ARAGÃO; PREZOTTO; AFFONSO, 2015). Também, seu uso possibilita que haja uma aproximação entre a universidade e a escola de educação básica, ao proporcionar a alternância entre estes dois espaços, ajudando a evitar o choque de realidade vivenciado por professores iniciantes e proporcionando o rompimento da dicotomia entre teoria e prática (FONÇATTI; MORELATTI, 2019) que tem sido comum nos cursos de Licenciatura, como discutido na seção 2.

Além disso, ao utilizar a *Lesson Study* no Programa de Residência Pedagógica, intenciona-se possibilitar uma articulação entre os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos matemáticos, que são os conhecimentos base da docência, definidos por Shulman (1986) como aqueles que o professor deve possuir sobre o objeto a ser estudado. Pretende-se também proporcionar aos licenciandos uma oportunidade de desenvolver “as competências e as habilidades para saber fazer” (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, 2008, art.2º, inc. II), bem como “[...] o conhecimento, a análise e aplicação de novas [...] metodologias, sistematizações e organizações de trabalho” (UNIVERSIDADE ESTADUAL

PAULISTA, 2008, art.4º, inc. IV) além da “[...] problematização, ação-reflexão e busca de aprendizagens e aperfeiçoamento da prática docente em um ambiente de trocas com professores experientes [...]” (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, 2015, p.155), itens que são essenciais em uma experiência de estágio de um curso de Licenciatura.

Assim, a partir das fases da *Lesson* definidas no Quadro 2 da seção 3 organizou-se a intervenção. São elas: escolha do conteúdo pelo grupo juntamente com o professor preceptor; preparação da aula pelo grupo; realização da aula por um dos participantes, que é observada por alguns deles e filmada; reflexão e discussão sobre a aula; e reformulação da mesma, caso necessário.

A intervenção foi realizada no segundo semestre de 2019, mas, antes de iniciá-la, a pesquisadora apresentou seu projeto à professora coordenadora, que permitiu sua participação nos encontros já no primeiro semestre, apenas como observadora, a fim de conhecer os potenciais participantes da pesquisa, os locais onde o Programa ocorria, bem como a dinâmica do mesmo. De acordo com Gil (1987), essa seria a chamada fase exploratória da pesquisa-ação, cujo objetivo é conhecer o campo de investigação estando em contato direto com ele.

Faz-se relevante destacar que antes da intervenção realizada pela pesquisadora no RP, a *Lesson Study* não era utilizada como contexto para o Programa. Os residentes planejavam intervenções em duplas com as turmas pelas quais os preceptores eram responsáveis, e estas não eram discutidas na universidade e reelaboradas como ocorreu na presente pesquisa.

Antes de fazer o primeiro encontro com os residentes, a pesquisadora se reuniu com os professores preceptores para que o projeto pudesse ser apresentado, pois eles também estariam envolvidos. A partir dessa conversa, decidiu-se trabalhar separadamente com os dois grupos, que serão chamados aqui de Grupo 1 e Grupo 2, uma vez que os preceptores não lecionavam nos mesmos anos. Dessa forma, foram realizadas concomitantemente duas *Lesson Studies* sobre conteúdos diferentes para anos diferentes.

Os encontros do Programa ocorreram sempre no Laboratório Didático de Matemática (LDM), local onde as reuniões já costumavam ocorrer desde o início, uma vez que “a pesquisa-ação deve ser realizada no ambiente natural da realidade a ser pesquisada” (FRANCO, 2005, p. 491). Também como já era de costume, a duração destes foi de uma hora, em média, sendo iniciados em torno das 18h, pois muitos dos residentes estudavam no período noturno e este era o melhor horário para que a maioria pudesse estar presente. A participação nos encontros era obrigatória para os residentes, sendo necessário justificar a ausência, apesar da participação na presente pesquisa não ter sido obrigatória. A obrigatoriedade da presença se justifica com o fato

de que os encontros não eram somente voltados à *Lesson*, pois neles a professora coordenadora também tratava de assuntos do próprio Programa. Além disso, a intervenção aqui relatada não foi o único projeto vivido na escola pelos residentes durante o semestre, uma vez que havia um outro projeto pensado pelos professores preceptores que envolvia aulas de reforço no contraturno para as turmas acompanhadas por eles.

Os encontros foram agendados pela pesquisadora quando houve necessidade e inicialmente foram previstos quatro deles: um para a definição de todos os detalhes, como a turma e a data de aplicação da aula; um para a elaboração do plano de aula; um para a reflexão e discussão após a aplicação da aula; e um para reelaboração, caso necessário. Como houve reelaboração do plano de aula e reaplicação da aula, foi necessário um número maior de encontros para que o processo pudesse se repetir, o que ocorreu com ambos os grupos. Faz-se necessário esclarecer que estes encontros eram apenas para formalizar e tomar decisões, uma vez que muitas das discussões e estudos eram feitas nos períodos entre os encontros, pessoalmente ou por outros meios, como grupos de *Whatsapp* e arquivos compartilhados no *Google Drive*, sendo que elas ocorriam entre os residentes e às vezes também com os professores preceptores e a professora coordenadora.

Sendo assim, no total, foram nove encontros na universidade, tendo dois ocorrido com ambos os grupos, três somente com o Grupo 1 e quatro somente com o Grupo 2. O número de encontros do Grupo 2 foi maior, pois houve a necessidade de se fazer um encontro após a discussão da primeira aula para que o plano pudesse ser reelaborado com a ajuda da pesquisadora e da professora coordenadora. Isso ocorreu apenas na primeira reelaboração, não sendo necessário na segunda. O Grupo 1 não viu necessidade de fazer encontros para as reelaborações do plano, pois as mudanças que decidiram fazer não eram na estrutura da aula, e sim em alguma atitude do licenciando que a ministrou ou na forma com que algum enunciado havia sido escrito na folha de atividades entregue aos alunos. Em alguns encontros do Grupo 1 esteve presente um residente do Grupo 2, o que se justifica pela ideia do professor preceptor do Grupo 1 de convidar um residente do outro grupo para ser também observador da aula, a fim de se ter uma visão de alguém de fora, que não participou da elaboração do plano. No Quadro 3 encontra-se uma síntese do que houve em cada encontro e quem compareceu.

Quadro 3 - Encontros com os grupos do Programa de Residência Pedagógica.

Encontro	Quem compareceu?	O que foi feito?
1º encontro - Geral	- 5 residentes do Grupo 1; 7 residentes do Grupo 2; professores preceptores de ambos os grupos e professora coordenadora.	- Apresentação do projeto e da <i>Lesson Study</i> ; - assinatura dos Termos de Compromisso Livre e Esclarecido (Apêndice A); - definição do conteúdo a ser trabalhado pelos residentes de cada grupo juntamente com os professores preceptores; - definição da data e horário para o encontro de preparação da aula.
2º encontro - Geral	- 5 residentes do Grupo 1 e 5 residentes do Grupo 2.	- Elaboração do plano de aula; - definição do residente responsável por dar a aula; - definição dos observadores da aula.
3º encontro - Grupo 1	- 6 residentes do Grupo 1; 1 residente do Grupo 2; professor preceptor e professora coordenadora.	- Exibição do vídeo da primeira aula dada na escola; - reflexão e discussão sobre a aula; - definição de uma data para entrega por e-mail do plano de aula reelaborado com as poucas modificações que o grupo decidiu fazer.
3º encontro - Grupo 2	- 6 residentes e professora coordenadora.	- Exibição do vídeo da primeira aula dada na escola; - reflexão e discussão sobre a aula; - definição de um encontro para reelaboração do plano de aula.
4º encontro - Grupo 1	Não houve necessidade de fazer um encontro para reelaboração do plano de aula.	
4º encontro - Grupo 2	- 5 residentes; professora preceptora e professora coordenadora.	- Reelaboração do plano de aula.
5º encontro - Grupo 1	- 5 residentes do Grupo 1; 1 residente do Grupo 2 e professor preceptor.	- Exibição do vídeo da segunda aula dada na escola; - reflexão e discussão sobre a aula; - definição de uma data para entrega por e-mail do plano de aula reelaborado.
5º encontro - Grupo 2	- 7 residentes; professora preceptora e professora coordenadora.	- Exibição do vídeo da segunda aula dada na escola; - reflexão e discussão sobre a aula; - definição de uma data para entrega por e-mail do plano de aula reelaborado.
6º encontro - Grupo 1	- 4 residentes; professor preceptor e professora coordenadora.	- Exibição do vídeo da terceira aula dada na escola; - reflexão e discussão sobre a aula; - reflexão e discussão sobre o uso da <i>Lesson Study</i> como contexto formativo para o Programa de Residência Pedagógica.
6º encontro - Grupo 2	- 6 residentes e professora coordenadora.	- Exibição do vídeo da terceira aula dada na escola; - reflexão e discussão sobre a aula; - reflexão e discussão sobre o uso da <i>Lesson Study</i> como contexto formativo para o Programa de Residência Pedagógica.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

As notas de campo, que são consideradas como “o meio clássico de documentação na pesquisa qualitativa” (FLICK, 2009, p. 267), foram utilizadas para o registro dos acontecimentos em todos os encontros, sendo feitas durante a ocorrência dos mesmos. Optou-se também por gravar o áudio dos encontros, e não filmá-los como foi feito com as aulas, pois, segundo Flick (2009, p. 266) “onde a filmagem não for documentar nada de essencial além daquilo que pode ser obtido por meio de um gravador, deve-se dar preferência ao aparelho menos indiscreto”. Todas as gravações em áudio foram transcritas para que se pudesse analisar o processo formativo.

As aulas ministradas na escola pelos residentes foram em um total de seis, três de cada grupo, sendo cada uma dada por um licenciando diferente. Todas elas foram filmadas e este registro em vídeo foi utilizado para a reflexão e discussão com os residentes, pois sua revisão permitiu a ocorrência de uma discussão mais aprofundada e esclarecedora, possibilitando, inclusive, o levantamento de ações que não foram realizadas, e o que estas poderiam proporcionar (BAUER; GASKELL, 2008), ponto de extrema importância a ser levado em conta na hora de reformularem o plano de aula.

As gravações das aulas foram utilizadas também como instrumento de análise do processo formativo, uma vez que o vídeo é um registro “[...] poderoso das ações temporais e dos acontecimentos reais - concretos e materiais” (BAUER; GASKELL, 2008, p. 137), sendo este “mais eficiente que as memórias ou notas literais [...]” (BAUER; GASKELL, 2008, p. 152), pois através dele é possível registrar as ações enquanto estão sendo produzidas, incluindo “[...] as partes não-verbais [...]” e permitindo “[...] a captura de uma maior quantidade de aspectos e detalhes [...]” (FLICK, 2009, p. 228).

Durante todo o processo, a pesquisadora se valeu da observação participante, uma vez que se envolveu na situação que estudava, e não apenas a observou de fora, o que é comum na pesquisa-ação e nos estudos de grupos (FLICK, 2009; FRANCO, 2005; LÜDKE; ANDRÉ, 1986; RICHARDSON, 2012). Este envolvimento se deu na forma de questionamentos e comentários feitos durante as discussões, tendo sido estes previamente definidos, a fim de nortear os residentes quanto ao que foi proposto e entender melhor o processo de construção de cada plano de aula, bem como sua execução. Os comentários e pontos levantados pela pesquisadora durante as discussões sobre as aulas dadas eram complementados pelos comentários dos residentes que estiveram presentes na aula como observadores, que compartilharam suas anotações, bem como dos professores preceptores e da professora coordenadora, que colaboraram com sua experiência da prática docente.

Outro instrumento de coleta de dados que foi proposto para avaliar o processo formativo foi a narrativa, cuja elaboração já estava prevista no subprojeto do Programa de Residência Pedagógica do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP, e que para alguns residentes serviu também como relatório da disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório IV, cuja responsável era a professora coordenadora do Programa. A escolha da narrativa se justifica pelo fato de que esse tipo de texto proporciona às pessoas se lembrarem do que aconteceu, colocarem a experiência em uma sequência, ordenando-a, dando coerência e significado a ela, além de fazer um tipo de avaliação da mesma, a partir de suas próprias percepções (BAUER; GASKELL, 2008; OLIVEIRA, 1999). Assim, foi proporcionado a eles fazer uma reflexão sobre o processo em si e sobre as aprendizagens desenvolvidas. As narrativas foram feitas coletivamente pelos grupos, contendo uma parte individual na qual cada residente narrou suas percepções. O Grupo 1 fez uma narrativa envolvendo todos os integrantes e o Grupo 2 entregou duas narrativas coletivas, tendo sido cada uma escrita por quatro integrantes.

Após o final do processo, a professora coordenadora e os professores preceptores foram convidados a participar de entrevistas individuais a fim de verificar quais aprendizagens da docência foram proporcionadas pela *Lesson Study* aos futuros professores de Matemática e também o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo, a partir de seu ponto de vista. Sua fala é muito importante, uma vez que estiveram presentes durante todo o processo e desempenharam papéis importantes na formação destes residentes, tendo colaborado no planejamento das aulas que foram ministradas e nas discussões acerca destas.

Haguette (1987, p. 81) define entrevista como

[...] um processo de interação social entre duas pessoas na qual uma delas, o entrevistador, tem por objetivo a obtenção de informações por parte do outro, o entrevistado.

Esta técnica “[...] permite a captação imediata e corrente da informação desejada [...]” (LÜDKE, ANDRÉ, 1986, p.34), tornando possível aprofundar “[...] pontos levantados por outras técnicas de coleta [...]” (LÜDKE, ANDRÉ, 1986, p.34), complementando-as. Além disso, ela permite fazer “[...] correções, esclarecimentos e adaptações que a tornam sobremaneira eficaz na obtenção das informações desejadas” (LÜDKE, ANDRÉ, 1986, p.34).

Dessa forma, optou-se por utilizá-la e definiu-se que esta seria feita de forma semiestruturada, isto é, tendo estabelecido previamente alguns tópicos em um roteiro que não é rígido, pois pode ser adaptado pelo entrevistador (HAGUETTE, 1987; LÜDKE, ANDRÉ, 1986), para que fosse possível que os entrevistados compartilhassem com a pesquisadora seus

pensamentos e reflexões sobre o que pôde ser observado durante a intervenção realizada. Estas entrevistas foram gravadas em vídeo para que, além do registro do áudio, se pudesse observar também as reações da entrevistada e as suas expressões não-verbais, pois estas podem conter afirmações de natureza subjetiva que devem ser levadas em conta pelo entrevistador (HAGUETTE, 1987).

O Quadro 4 foi elaborado de forma a relacionar os objetivos específicos, já apresentados, com os procedimentos/instrumentos utilizados para produção de dados em cada momento, sintetizando o que se pretendeu verificar em cada um destes objetivos e o que foi analisado para que isso fosse verificado.

Quadro 4 - Objetivos específicos, o que se pretendeu verificar, o que analisar para verificar isso e os procedimentos/instrumentos para produção e coleta de dados.

Objetivo específico	O que queremos verificar?	O que analisar para verificar isso?	Procedimentos/ Instrumentos para produção e coleta de dados
Planejar e desenvolver uma intervenção com os licenciandos participantes do Programa de Residência Pedagógica do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP, pautada na <i>Lesson Study</i> .	- O planejamento e a realização da aula pelos licenciandos na escola de Educação Básica.	- A definição do conteúdo matemático; - o planejamento da aula; - a realização da aula; - a discussão da aula; - a reformulação da aula; - o envolvimento e organização dos licenciandos ao planejar, realizar e avaliar a aula.	- Observação participante. - Registro dos encontros em áudio e em notas de campo. - Registro em vídeo das aulas realizadas. - Entrevista com os professores preceptores do Programa Residência Pedagógica do curso de licenciatura em Matemática da FCT/UNESP.
Analisar as implicações do uso da <i>Lesson Study</i> como contexto formativo para o Programa de Residência Pedagógica.	- As aprendizagens da docência proporcionadas pela <i>Lesson Study</i> ao futuro professor de Matemática.	- A colaboração entre os licenciandos, professores preceptores e professora coordenadora; - a reflexão sobre a prática; - a escolha de tarefas; - a atenção ao processo de raciocínio dos alunos.	- Observação participante. - Registro dos encontros em áudio e em notas de campo. - Registro em vídeo das aulas realizadas. - Narrativas escritas pelos licenciandos. - Entrevista com a professora coordenadora e com os professores preceptores do Programa Residência Pedagógica do curso de licenciatura em Matemática da FCT/UNESP.

<p>Analisar o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores de Matemática, participantes do Programa Residência Pedagógica, a partir da vivência da <i>Lesson Study</i>.</p>	<p>- O desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos licenciandos.</p>	<p>- A adequação do tema escolhido ao nível do aluno; - a escolha de materiais e recursos para ensinar o tema escolhido; - a escolha de formas apropriadas de representação do tema escolhido para um determinado grupo de alunos tendo em vista sua compreensão; - a escolha de estratégias e métodos de ensino tendo em vista sua compreensão.</p>	<p>- Observação participante. - Registro dos encontros em áudio e em notas de campo. - Registro em vídeo das aulas realizadas. - Narrativas escritas pelos licenciandos. - Entrevista com a professora coordenadora e com os professores preceptores do Programa Residência Pedagógica do curso de licenciatura em Matemática da FCT/UNESP.</p>
---	---	---	---

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

4.3 Análise, interpretação e triangulação dos dados

Ao analisar e interpretar os dados coletados em uma pesquisa qualitativa, é dever do pesquisador “[...] caminhar tanto na direção do que é homogêneo quanto no que se diferencia dentro de um mesmo meio social” (GOMES, 2013, p. 80). Lüdke e André (1986) esclarecem que

A tarefa de análise implica, num primeiro momento, a organização de todo o material, dividindo-o em partes, relacionando essas partes e procurando identificar nele tendências e padrões relevantes. Num segundo momento essas tendências e padrões são reavaliados, buscando-se relações e inferências num nível de abstração mais elevado (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 45).

Na presente pesquisa, os procedimentos de análise e interpretação dos dados tiveram como base a análise de conteúdo proposta por Bardin (1977), pois, além de ser “[...] utilizada para estudar material de tipo qualitativo (aos quais não se podem aplicar técnicas aritméticas)” (RICHARDSON, 2012, p. 224), por meio dela, pode-se “[...] caminhar na descoberta do que está por trás dos conteúdos manifestos, indo além das aparências do que está sendo comunicado” (GOMES, 2013, p. 84).

Segundo Bardin (1977), essa técnica de pesquisa se organiza em três fases:

- pré-análise, cujo objetivo é escolher o material a ser analisado, formular as hipóteses com as quais se vai trabalhar e os objetivos que se pretende atingir, e ainda elaborar os indicadores que serão utilizados na interpretação dos resultados;

- análise do material, momento este que “[...] consiste basicamente na codificação, categorização e quantificação da informação [...]” (RICHARDSON, 2012, p. 233) e

- tratamento dos resultados, que é a fase na qual se organizam os dados nas categorias definidas previamente e os agrupam a partir de características em comum.

Em suma, a análise de conteúdo fundamenta-se na criação de categorias, seguida pela descrição do que foi encontrado, pela inferência dos resultados obtidos e pela interpretação dos mesmos a partir da fundamentação teórica da pesquisa (GOMES, 2013). Todas essas fases foram seguidas para a análise dos dados coletados na presente pesquisa.

As categorias de análise escolhidas para responder ao objetivo específico “Analisar as implicações do uso da *Lesson Study* como contexto formativo para o Programa de Residência Pedagógica” foram escolhidas a partir das aprendizagens verificadas em pesquisas já realizadas sobre o tema *Lesson Study* em Matemática, que foram apresentadas anteriormente, tanto na seção 1 como na seção 3. São elas: escolha de tarefas, atenção ao processo de raciocínio dos alunos, colaboração e reflexão. Para responder ao objetivo específico “Analisar o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores de Matemática, participantes do Programa Residência Pedagógica, a partir da vivência da *Lesson Study*” optou-se por utilizar como base para as categorias alguns dos fatores englobados pelo conhecimento pedagógico (ou didático) do conteúdo elencados por Marcelo (1999). Sendo assim, as categorias escolhidas são: a adequação do tema escolhido ao nível do aluno, a escolha de materiais e recursos para ensinar o tema escolhido, a escolha de formas apropriadas de representação do tema escolhido para um determinado grupo de alunos tendo em vista sua compreensão, e a escolha de estratégias e métodos de ensino tendo em vista sua compreensão.

Além disso, devido ao fato de que os dados foram produzidos a partir de diversos procedimentos/instrumentos (áudio, vídeo, observação participante, notas de campo, narrativas escritas e entrevista), optou-se por fazer o uso da triangulação (FLICK, 2009). Com ela foi possível confrontá-los e esta permitiu “[...] tanto evidenciar incoerências, contradições e pontos fracos de informações obtidas, quanto dar solidez às informações confirmadas” (FERREIRA, 2003, p. 114). Dessa forma, foi possível relacionar todos os dados obtidos das diferentes fontes, permitindo que se fizesse uma análise completa e significativa dos mesmos.

4.4 Cuidados éticos

A presente pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética e Pesquisa com número CAAE 16362719.3.0000.5402. Todos os residentes assinaram o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (Apêndice A), estando cientes de que participariam de uma pesquisa de Doutorado em Educação vinculada à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Presidente Prudente, tendo sido informados de todos os objetivos da mesma, bem como dos instrumentos de coleta de dados que seriam utilizados. Também, como todas as aulas na escola foram filmadas, foi necessário que os alunos de todas as classes onde estas ocorreram assinassem o Termo de Assentimento (Apêndice B) e os responsáveis legais dos que eram menores de idade assinassem o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (Apêndice C). Ainda, a professora coordenadora e os professores preceptores assinaram o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (Apêndice D) para realização das entrevistas.

Para preservar a identidade dos participantes da pesquisa, estes serão identificados pela letra R (inicial da palavra Residente) seguida de uma numeração de 01 a 16 (total de participantes). Os participantes do Grupo 1 são R01, R02, R03, R04, R05, R06, R07 e R08, e os do Grupo 2 são R09, R10, R11, R12, R13, R14, R15 e R16. As referências à professora coordenadora, ao professor preceptor do Grupo 1 e à professora preceptora do Grupo 2 serão feitas desta mesma forma como aparece nesta seção.

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta seção serão relatados os encontros realizados com os residentes de ambos os grupos, apresentando as reflexões a respeito do que ocorreu em cada um deles e do que pôde ser observado, trazendo excertos dos áudios e imagens das aulas para um melhor entendimento de algumas passagens. A apresentação e a discussão serão feitas por encontro para que se tenha uma clareza da sequência temporal em que o processo ocorreu. Apesar de os dois grupos terem trabalhado separadamente, os encontros serão apresentados e discutidos juntos.

5.1 Apresentação do projeto - 1º encontro

O primeiro encontro teve como objetivo a apresentação do projeto e da *Lesson Study*; a assinatura dos Termos de Compromisso Livre e Esclarecido (Apêndice A); a definição do conteúdo a ser trabalhado pelos residentes de cada grupo junto com os professores preceptores e a definição da data e horário para o próximo encontro, no qual iniciariam a elaboração do plano de aula, após buscarem o tema em documentos oficiais e materiais didáticos, bem como discutirem com os professores preceptores sobre o mesmo para que pudessem se utilizar de sua experiência da prática. Dessa forma, este período entre os dois encontros foi destinado à pesquisa e aprofundamento do tema escolhido para que o plano de aula pudesse ser elaborado.

Neste encontro estiveram presentes seis residentes do Grupo 1 (R01, R03, R04, R05, R06 e R07), sete residentes do Grupo 2 (somente R11 não compareceu), os professores preceptores de ambos os grupos e a professora coordenadora. Vale ressaltar que todos os residentes concordaram em participar da presente pesquisa, uma vez que a participação nesta não era obrigatória. Sendo assim, quem não pôde estar presente neste encontro assinou o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido posteriormente.

Para o Grupo 1, ficou definido que trabalhariam com turmas de 8º ano a partir do tema “equações lineares com duas incógnitas”. O professor preceptor assim definiu, pois estava seguindo a ordem em que os conteúdos apareciam no material do Estado de São Paulo utilizado no momento e também pelo fato de este ser um assunto no qual os alunos apresentam dificuldades. Ele disponibilizou duas horas-aula (100 minutos) para a realização do plano que seria elaborado pelos residentes. Não ficou decidido quem seria o residente responsável por ministrar a aula, mas R05 deixou claro que preferiria que não fosse ele, por já ter alguma experiência com a docência (no ano de 2019 ele estava ministrando aulas em algumas escolas

estaduais como professor eventual), e assim seria possível que outro que ainda não teve essa experiência tivesse essa oportunidade. Foi possível perceber que os residentes não estavam muito à vontade quanto à exigência por parte da pesquisadora de que a aula fosse dada por apenas um deles, sozinho. Isso se deve ao fato de que em todas as intervenções realizadas por eles durante o RP, eles estiveram em duplas. Entende-se que o problema maior não era a filmagem, pois o professor preceptor já tinha o costume de filmá-los durante as intervenções, enviando para cada dupla seu vídeo e fazendo comentários e sugestões.

O tema definido pela professora preceptora para o Grupo 2 foi “o estudo das funções”, mais especificamente “taxa de variação das funções”, que é visto no 3º ano do Ensino Médio. Este era o próximo conteúdo a ser trabalhado, seguindo a ordem do material do Estado. Aos residentes foi dada a opção de fazer a introdução do assunto ou trabalhar com exercícios, após uma introdução feita pela preceptora. Eles optaram por fazer a introdução e o residente R14 foi o escolhido para ministrar a aula que seria elaborada pelo grupo. Também foram disponibilizadas duas horas-aula (100 minutos) pela professora preceptora para que a aula pudesse ocorrer.

Não ficou definido para nenhum dos grupos quem seriam os observadores da aula, porque isso dependia da disponibilidade dos residentes no dia em que esta fosse agendada. Apesar disso, o professor preceptor do Grupo 1 sugeriu que pelo menos um residente de cada grupo observasse a aula do outro grupo, para se ter também uma visão de alguém que não esteve envolvido no planejamento desta.

Ao final do encontro, foi marcado o próximo para a semana seguinte, no qual a elaboração do plano de aula teria início. Foi solicitado aos residentes que no intervalo entre os encontros buscassem o tema definido em materiais didáticos, o pesquisassem na BNCC e no Currículo Oficial do Estado de São Paulo para entenderem porque tal conteúdo é ensinado, e também nos relatórios do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) para verificarem quais as dificuldades que os alunos costumam apresentar ao estudá-lo, bem como conversassem com os preceptores de seus respectivos grupos para que os orientassem tendo como base sua experiência da prática ensinando o tema escolhido. Sugeriu-se também uma pesquisa sobre a história deste tema, o que é importante para entender sua origem, natureza e as dificuldades na sua construção, isto é, os obstáculos epistemológicos que podem surgir no processo de aprendizagem (IGLIORI, 2002).

5.2 Início da elaboração do plano de aula - 2º encontro

Neste encontro, que também ocorreu com ambos os grupos, a elaboração do plano de aula foi iniciada. Compareceram cinco residentes do Grupo 1 (R03, R04, R05, R06 e R07) e cinco residentes do Grupo 2 (R09, R10, R12, R13 e R15). Foi pedido para que os grupos se sentassem separadamente, pois as discussões seriam apenas entre os membros de um mesmo grupo sobre o tema escolhido por seu preceptor.

Para a elaboração do plano, a pesquisadora orientou os residentes a pensarem nos objetivos da aula, nos materiais a serem utilizados, no desenvolvimento da aula e na avaliação, explicitando quais dificuldades os alunos poderiam ter durante a execução desta. Os professores preceptores disponibilizaram um modelo de plano que já era utilizado por eles na escola, fazendo as adequações necessárias ao que necessitavam no momento, uma vez que eles entregavam à escola planos bimestrais ou semestrais, e nesse caso seria um plano de apenas uma aula.

Todo material reunido durante a semana (alguns disponibilizados pelos preceptores), tudo o que foi pesquisado por eles (na internet ou em materiais de disciplinas que cursaram previamente) e as discussões sobre o tema com os preceptores foram utilizados neste momento. Fez-se a opção de não interferir na preparação da aula, pois a intenção era ver como eles pensariam inicialmente este plano.

Os residentes do Grupo 1 levaram um computador portátil para que pudessem fazer pesquisas na internet durante a elaboração do plano. Eles afirmaram que durante o período entre os dois encontros pesquisaram na internet, na BNCC (em busca das habilidades a serem desenvolvidas dentro do tema escolhido), no Currículo Oficial do Estado de São Paulo, em cadernos de disciplinas já cursadas por eles durante a graduação e foram em busca de atividades sobre o assunto no material do currículo do Estado de São Paulo, vigente de 2008 até 2018. Vale lembrar que, mesmo que em 2019 estivesse ocorrendo uma transição de material no Estado, ainda era possível utilizar o anterior para consulta. As pesquisas foram feitas individualmente, ou seja, os residentes deste grupo não se comunicaram durante o período entre os encontros, e também não se encontraram com o professor preceptor. Apesar disso, afirmaram que se comunicavam regularmente por um grupo de *Whatsapp* e que tinham uma pasta compartilhada no *Google Drive*, que seria utilizada para que todos compartilhassem o que encontrassem sobre o tema e pudessem contribuir para a elaboração do plano de aula.

O Grupo 2 afirmou que teve contato com a professora preceptora e que ela discutiu com eles sobre o assunto escolhido para a aula, esclarecendo quais dificuldades os alunos costumam apresentar quando se trata desse tema, e disponibilizando alguns materiais (livros didáticos e material do currículo do Estado de São Paulo, vigente até 2018) para ajudá-los na elaboração do plano e na escolha de atividades. Este material, juntamente com os relatórios do SARESP, foram as fontes de pesquisa utilizadas por eles. Durante o encontro, utilizaram também os celulares para fazer pesquisas. Afirmaram, ainda, que se comunicaram durante esse período por um grupo de *WhatsApp* e criaram um arquivo no *Google Drive* para que pudessem compartilhar o que cada um encontrou em suas pesquisas.

Os residentes do Grupo 2 mostraram ter mais afinidade entre si, o que fez parecer que estavam mais empenhados em discutir o assunto do que os residentes do Grupo 1. Pôde-se notar, inclusive, que o residente R05 passou grande parte do encontro falando sobre sua experiência docente na rede estadual. Também, houve um equívoco na hora de pesquisar sobre o tema, pois ele havia entendido que trabalhariam com sistemas de equações, ao invés de equações lineares com duas incógnitas, tendo sido alertado por uma das integrantes de seu grupo. Assim, o encontro foi mais produtivo para o Grupo 2, tendo este avançado bastante na elaboração do plano.

O Grupo 1 teve dificuldades quanto ao tema definido, pois ele é visto, normalmente, junto com sistemas de equações, e dificilmente é encontrado nos materiais didáticos de forma isolada. O tema escolhido para o Grupo 2 também complicou um pouco a preparação da aula, pois não conseguiram encontrar muitas atividades relacionadas a ele, nem nos livros e nem na internet, o que a própria professora preceptora havia alertado. Também, alguns residentes deste grupo consideravam o tema desinteressante e achavam que seria desinteressante para os alunos. Pôde-se perceber, então, uma grande preocupação deles em pensar uma aula que fosse interessante para os alunos e que utilizasse o tempo disponível de forma eficiente:

R12: Cê leu esse texto? [referindo-se a um texto do material emprestado pela professora preceptora].

R13: Li, eu li com a professora preceptora.

R12: O que cê achou?

R13: Eu achei bem completinho, mas eu não sei se, tipo, vai prender muito a atenção deles. Acho que dá pra dar uma resumida, sabe? Porque tá meio confuso. Tipo, não sei se a gente precisa abordar tudo isso, sabe? A gente tem que ver isso. A gente tem que ver se a gente vai dar uma noçãozinha básica ou se a gente vai se aprofundar mesmo.

R09 e R12: Em duas aulas não dá.

R13: Então, acho que é bom a gente, tipo, dar só uma pincelada mesmo.

R09: É. Pra ler tudo isso aqui com eles e explicar, vai duas aulas.

Manifestaram, então, interesse em utilizar também tecnologias digitais, no caso o *software* Geogebra, mas de uma forma expositiva, fazendo questionamentos aos alunos, uma vez que para que estes pudessem utilizá-lo, seria necessário fazer uma apresentação do *software* antes. Basearam essa escolha em uma experiência já realizada em uma intervenção no RP. De fato, foi possível perceber que ambos os grupos levaram em conta a experiência adquirida com as outras intervenções realizadas no RP na hora de preparar o plano de aula.

O Grupo 1 optou por não usar tecnologias digitais, tendo isso sido decidido a partir de uma discussão sobre a viabilidade de levarem os alunos até a sala de informática no tempo de aula disponibilizado pelo professor preceptor. Uma outra opção foi pelo uso da história por trás do surgimento do conceito para iniciar a aula, o que, segundo eles, é uma prática corrente do professor preceptor. Isso mostra que há uma grande influência da prática do professor preceptor, observada por eles durante o RP, na forma como o plano de aula foi elaborado.

Nas discussões, os residentes de ambos os grupos mostraram que levaram em conta, também, o aprendizado adquirido em disciplinas já cursadas na graduação e sua própria experiência como aluno da educação básica para elaborarem o plano.

Grupo 1:

R05: Queria ver um jeitinho de fazer a molecada pegar assim “Nossa, agora eu aprendi!”. Porque eu... Eu, na escola, eu só aprendi, assim, fazer o gráfico, essas coisas.

Grupo 2:

R10: Ou a gente pede... Sei lá... Construção de gráfico. Pega umas tabelas que a gente já sabe como vai dar o gráfico e pede pra eles colocarem “Ah, o que tá acontecendo com o número tal?”.

R13: Mas só o tempo que eles vão levar pra construir o gráfico...

R10: Não, mas eu falo, já levar no quadriculado. Sei lá, tipo, isso aqui já pronto, eles só vão colocar. Não sei, mano, não sei, porque eu acho que não... eu não sei, né? Eu, pra eu entender o gráfico, eu tinha que fazer, não adiantava olhar.

Ambos os grupos evidenciaram, ainda, uma grande preocupação em saber os conhecimentos prévios dos alunos, e o Grupo 1 mostrou uma preocupação em escolher tarefas adequadas ao nível de entendimento dos alunos:

R06: Então vai começar dando esse problema?

R05: É eu não sei qual que vai ser o melhor pra nós.

R06: Se for no [oitavo ano] D eles têm mais facilidade.

R05: É?

R06: Eu acho.

R05: Então, na verdade, a gente tem que produzir a ideia pra eles, mas eu acho que já tá meio complexo cê entrar direto aqui, cês não acham? Tipo, até a gente para pra pensar, fica lá...

Isto, que já é algo presente no dia a dia dos professores atuantes, teve que ser buscado pelos residentes, pois eles não eram os responsáveis pela sala onde seria aplicada a aula e não conheciam tão bem os alunos com os quais trabalhariam.

Observou-se, também, que havia uma clara preocupação do Grupo 2 em entender o raciocínio utilizado pelos alunos durante a resolução das tarefas, explicitando a importância de saberem justificar o que foi feito:

R10: [folheando o material emprestado pela professora preceptora] Eu acho que a gente tinha que levar tipo assim, ó [mostrando um exercício do material]. Tipo uns gráficos, entendeu? “O que vocês acham que tá acontecendo?” Tipo, só pra eles analisarem e escreverem... Tipo, com as palavras mesmo. “Ah, eu acho que tá crescendo”. Porque? Como você sabe que tá crescendo? Porque às vezes eles sabem que tá crescendo, mas não sabem porque que tá aumentando aqui, tá aumentando aqui, tá aumentando, tá aumentando...

[...]

R13: Isso aqui é só pra falar, tipo, onde é positivo, onde é constante. Esse aqui é bem legal [mostrando um exercício do material].

R10: É isso que eu tô falando que é legal. Tipo, como que ele sabe que é positivo? Porque? Como que sabe que é constante? Porque?

R13: Uhum.

Percebe-se, ainda, por este diálogo, que estes residentes pretendiam montar uma aula interativa, questionando bastante os alunos, para que estes pudessem participar ativamente, buscando superar o modelo pautado em uma aula completamente expositiva. Os residentes deste grupo explicitaram, também, a importância do uso de exercícios interdisciplinares para que os alunos vissem a utilização do conceito em outras áreas.

Para a escolha do residente responsável por ministrar a aula, o Grupo 1 resolveu fazer um sorteio, pois nenhum deles se ofereceu voluntariamente, tendo alguns deixado claro que não gostariam de ser sorteados.

O residente R05 já havia dito no encontro anterior que gostaria de deixar a oportunidade para outra pessoa, pois já estava tendo uma experiência na docência, mas mesmo assim se mostrou interessado e seu nome entrou no sorteio. A pesquisadora fez o sorteio e a sorteada foi a residente R07, que havia dito que não gostaria de ficar responsável pela aula, mas mesmo assim aceitou o resultado. Ela se mostrou insegura por ter que estar sozinha aplicando a aula, mas a pesquisadora a tranquilizou afirmando que os colegas estariam com ela na sala, como observadores, e também o professor preceptor. Apesar de o ideal ser a não interferência por parte de nenhum deles, pelo menos ela não estaria sozinha com os alunos na sala sem ter a quem recorrer caso precisasse.

Após a escolha de R07, o Grupo 1 levou em consideração suas preferências para montar a aula:

R03: Tem que ver o que você prefere [referindo-se à R07].

R04: Assim, como é você que vai apresentar, então fala o que você se sente mais confortável pra apresentar.

R07: Melhor lousa.

[...]

R04: Essa é uma coisa que tem que discutir: como você quer fazer o estilo da aula? A didática da aula. Se você quer começar com problema, se você quer tacar teoria direto...

R07: Teoria seria melhor.

Mesmo assim, ela explicitou a importância de que todos participassem da elaboração do plano dando sua contribuição, e não apenas seguindo suas preferências:

R04: Cê não quer seguir o livrinho mesmo? Ou cê prefere fazer...?

R07: O livrinho do... ?

R05: Do Estado.

R04: Isso, o caderno do Estado.

R07: O antigo?

R04: Não, o novo. Pode pegar questão no antigo também, aí a gente dá um jeito. Daí o que vocês vão preferir: montar a sequência de questões ou pegar... ? Seguir a sequência do livrinho?

R07: Gente, não olha pra mim, é todo mundo.

O Grupo 2 já havia escolhido o residente R14 para ministrar a aula, mas ele não compareceu ao encontro de elaboração do plano, o que preocupou a pesquisadora, pois se ele não participasse das discussões e da elaboração do plano, não seria possível ministrar a aula. Assim, foi sugerido que escolhessem outro residente, mas houve uma insistência para que ele continuasse como responsável pela aula, uma vez que ninguém queria se oferecer. O grupo sugeriu que a residente R13 ficasse responsável pela aula, pois tinha um conhecimento maior sobre o uso do *software* Geogebra. Apesar disso, houve uma resistência por parte da mesma. Assim, escolheram a residente R12 através de uma votação feita na hora, mas o problema é que ela só poderia ir à escola em um dia da semana que nem todos tinham livre para poder observar a aula. Então, mesmo relutante, R13 disse que poderia ir na quinta-feira realizar a aula, pois era um dia da semana em que mais residentes poderiam observá-la. Ao final, ficou decidido que discutiriam com todos do grupo e com a professora preceptora para depois avisar a pesquisadora sobre a decisão definitiva sobre quem ministraria a aula.

Ao término do encontro, ficou combinado que ambos os grupos finalizariam os planos de aula durante a semana. O Plano de Aula 1 de cada grupo está disponibilizado no Anexo A (Grupo 1) e no Anexo B (Grupo 2).

Após a finalização de cada plano, estes foram enviados para a pesquisadora, a professora coordenadora e o respectivo professor preceptor. Lewis et al (2019) afirmam que na fase do planejamento da aula é importante que alguém de fora do grupo, mas que tenha conhecimento suficiente sobre o tema, revise o plano elaborado, pois pode levantar questões ou dar sugestões que contribuam para a melhoria deste. Neste primeiro momento, os planos foram avaliados pelos professores preceptores e pela professora coordenadora, que sugeriram modificações, e utilizados da forma como o grupo decidiu que era melhor. Somente durante os momentos de reflexão após as aulas dadas, é que a pesquisadora fez questionamentos e sugestões sobre o que poderia ser diferente com base no que já havia sido feito, contribuindo, assim, para a reelaboração destes planos.

5.3 Reflexão e discussão sobre a primeira aula ministrada - 3º encontro

O terceiro encontro ocorreu com ambos os grupos em dias diferentes, pois nele as filmagens das aulas ministradas foram assistidas e comentadas. A pesquisadora as assistiu previamente, para se situar sobre a execução do plano, uma vez que não pôde estar presente na aula do Grupo 1, e também, as analisou e preparou algumas perguntas e comentários a serem feitos durante a discussão, direcionando a mesma, para poder sugerir modificações no plano.

5.3.1 Grupo 1 - 3º encontro

No encontro do Grupo 1, compareceram seis residentes (R01, R03, R04, R05, R06 e R07) do Grupo 1 e uma residente do Grupo 2 (R12) para assistir a aula dada por R07 e observada por R01, R03, R04 e R12. A professora coordenadora e o professor preceptor também estavam presentes. Esta aula foi filmada pelo professor preceptor, pois a pesquisadora não pôde comparecer no dia em que esta foi realizada.

A pesquisadora selecionou alguns pontos que se destacaram mais para serem exibidos, pois o tempo do encontro (1 hora) não seria suficiente para assistir a aula toda e ainda fazer a discussão e as reflexões. Sendo assim, as partes do vídeo foram exibidas e quando alguém tinha algum comentário a fazer, este era pausado. O professor preceptor e os residentes que observaram a aula fizeram bastante comentários durante a discussão, o que foi importante para que pudessem refletir sobre estes pontos e fazer a reformulação do plano.

O primeiro ponto observado pela pesquisadora foi sobre o enunciado de um exercício que tratava de números reais (Anexo A - Questão 1). Na verdade, o exercício utilizava apenas números naturais e isso deixou os alunos claramente confusos, pois estavam entendendo que a palavra “reais” se tratava de dinheiro, sendo que R07 não esclareceu isso com eles. A residente R01 percebeu, durante sua observação, a confusão ocorrida, mostrando, no excerto a seguir, o quanto prestou atenção no raciocínio dos alunos, tendo isso sido explicitado também em outros momentos:

Pesquisadora: Então, no enunciado tava falando que eram números reais, né? E aí ele pergunta “Qual o conjunto universo?”. Então, aqui vocês fizeram só com números naturais. Então, acho que era interessante escrever no enunciado, pelo menos do item a: “ Quais números naturais que satisfariam isso?”. E aí, teve o aluno que fez uma confusão com reais de dinheiro, né?

R03: É.

Pesquisadora: É, porque aí ele falou “E os centavos?”. Só que aí ele ficou sem explicação, sem resposta. Então, o que vocês acham? Acho que... Na minha opinião, deveria ter diferenciado isso com ele.

R01: Sim, porque eu até percebi que eles ficaram muito confusos. Porque, tipo, na segunda questão ele dá com número com vírgula. Na questão seguinte. E aí eu percebi realmente que seria melhor ter especificado na primeira questão, porque eles usariam só os naturais, mas veriam na próxima que daria pra usar qualquer número, não precisaria ser necessariamente só os naturais.

O professor preceptor chamou a atenção para o fato de que, por estarem no 8º ano, ainda não haviam trabalhado com o conjunto de números reais, então seria melhor modificar o enunciado escrevendo “número racionais”, que era o último conjunto numérico que havia sido trabalhado com eles.

Ainda neste exercício (Anexo A - Questão 1 - a), foi sugerido que deveriam ter sido discutidas todas as respostas dadas quando R07 perguntou aos alunos qual equação representava a soma de dois números resultando em 4. Isso se deu porque alguns alunos responderam “ $x+y=4$ ” e outros “ $a+b=4$ ”, o que deveria ter sido utilizado para mostrar que ambas eram equivalentes e que o que mudava era a letra usada para representar as incógnitas. Ao escolher utilizar a primeira, sem mencionar a segunda, supõe-se que R07 pode ter dado a entender que esta estava errada e aquela estava certa.

A pesquisadora salientou, então, que em vários momentos R07 deixou de dar atenção a algumas respostas dos alunos, o que deveria ter sido feito mesmo que estas estivessem incorretas. Foi frisado que é importante escrever na lousa todas as respostas diferentes dadas para que se possa analisá-las junto com os alunos para que haja um entendimento do porquê determinada resposta estar errada e outra estar certa. Nesse sentido, Fujii (2016) destaca a importância de dedicar um momento durante a aula para que os alunos possam comparar e

discutir suas respostas, verificando se há semelhanças e diferenças entre as estratégias utilizadas. Nota-se que a falta dessa discussão fez, também, com que alguns alunos apagassem suas respostas na folha para colocar a resposta que foi dada pelo amigo em voz alta e escrita na lousa, pensando que só aquela estaria certa e a sua, portanto, estaria errada, não levando em conta que existiam diversas respostas possíveis para o mesmo exercício.

Pesquisadora: Eu acho que poderia ter perguntado mais respostas, né? Pra ver o que que mais gente colocou. Porque aí, ficou só essa. Só que cada um pode ter colocado uma diferente, né?

R01: Ou podia ter avisado também, tipo, “Ah, a gente tá passando essas aqui só, mas tem infinitas soluções”.

[...]

R01: A pessoa que você [professor preceptor] tava filmando tinha colocado -1 e 5. E aí depois...

Professor preceptor: Ele foi e mudou, né?

R01: É.

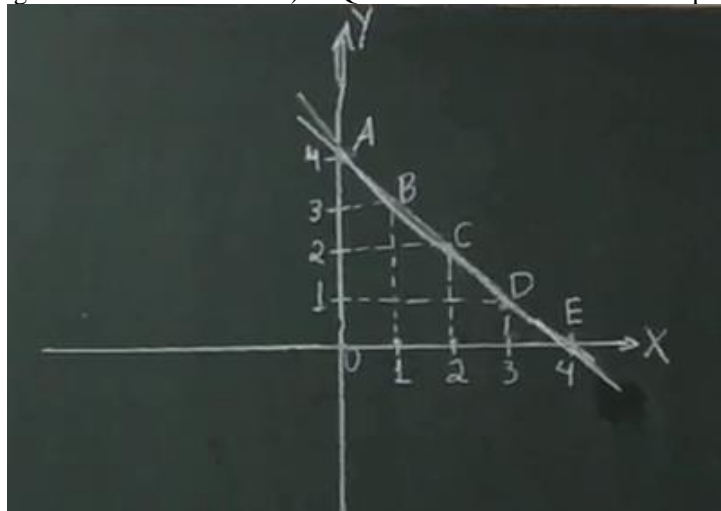
R03: É.

R01: Ele tinha até... Na hora de colocar na segunda parte da tabela, onde ele coloca a soma, ele tava colocando 5 e -1 e aí ele foi, apagou e colocou “-1+5”. Pra deixar na ordem de “x” e “y”.

Pesquisadora: Então, eu acho que podia ter pedido mais sugestões, né? Pra poder ver outras respostas. Porque, por exemplo, a dele não tava errada. E ele apagou e escreveu o que tava na lousa.

A pesquisadora observou, também, neste mesmo exercício (Anexo A - Questão 1 - c), que o gráfico foi montado apenas com pontos formados por coordenadas naturais, como pode ser visto na Figura 2. Afirmou, então, que seria interessante explicitar alguns outros pontos que tivessem números decimais como coordenadas para melhor compreensão da estrutura da reta traçada. Sendo assim, decidiram mudar a ordem dos itens c) e d) (Anexo A), para que os pontos encontrados no item d) pudessem ser utilizados também na montagem do gráfico.

Figura 2 - Gráfico do item c) da Questão 1 feito na 1ª aula do Grupo 1.



Fonte: Captura de tela do vídeo gravado pelo professor preceptor do Grupo 1.

O professor preceptor acrescentou, ainda, que notou que os espaços deixados para o desenho dos gráficos na folha de atividades dada aos alunos era pequeno e trouxe dificuldades. Sendo assim, sugeriu que fosse dada uma folha de papel milimetrado para cada aluno para que tivessem um espaço maior. Ele salientou, também, que sempre observa um grande problema nesse tipo de atividade que é o fato de os alunos traçarem apenas o segmento que une o primeiro e o último ponto desenhados no plano cartesiano, o que mostra que não compreendem que a reta que passa por estes pontos, e representa a solução de uma equação, é infinita. Esse tópico ficou de ser tratado na próxima aula a ser realizada.

Em um outro exercício (Anexo A - Questão 3), houve uma discussão entre alguns alunos sobre qual seria a resposta correta, uma vez que eles discordavam entre si. O problema foi que no enunciado era dito “o preço do estojo é R\$5,00 mais barato que o preço de três lápis” e, na hora em que foi pedido para que montassem a equação que representava essa expressão, alguns interpretaram “mais barato” como uma subtração, enquanto outros interpretaram como uma soma. Isso fez com que R07 ficasse confusa e pedisse ajuda ao professor preceptor para resolver o problema. Essa é uma grande diferença entre a *Lesson* utilizada na formação inicial e na formação continuada: aqui a aula estava sendo ministrada por uma licencianda em formação para ser professora, que ainda não tinha a experiência suficiente em sala de aula para lidar com situações adversas que pudessem acontecer. Isso destaca a importância de pensar nas possíveis respostas dos alunos durante a elaboração do plano, para prever situações como esta. Fujii (2018) considera que esta é uma das partes mais difíceis do planejamento da aula, principalmente para professores iniciantes. Apesar disso, o autor afirma que esse exercício pode aprimorar a habilidade do professor de conseguir pensar como o aluno e, assim, ser capaz de perceber a melhor forma de ensiná-lo.

Para que não houvesse mais esta confusão durante a resolução do exercício, a pesquisadora sugeriu que o enunciado fosse reescrito. A professora coordenadora discordou, pois achou interessante que a dúvida fosse explorada. Assim, o professor preceptor sugeriu que, se R07 tivesse escrito na lousa as respostas dadas, seria mais fácil entender o que eles estavam dizendo, como já havia sido sugerido anteriormente para outro exercício. Dessa forma, poderia ter sido feita uma discussão com os alunos sobre cada uma das respostas dadas até chegar na correta (que, no caso, não era uma só). O professor preceptor afirmou que após a aplicação da aula, R07 percebeu e comentou com ele que deveria ter anotado as respostas na lousa para poder analisar, evidenciando que refletiu sobre a sua aula e no que deveria ter agido diferente.

Sobre o exercício seguinte (Anexo A - Questão 4), que tratava da compra de dois pacotes de bala com valores diferente, cujo total deveria ser R\$10,00, a professora coordenadora questionou se nenhum aluno teve dúvidas sobre troco, isto é, se ninguém perguntou se poderia gastar menos de R\$10,00 e ter troco na compra. Os residentes e o professor preceptor afirmaram que não, mas R03 afirmou que, mesmo com o enunciado dizendo que os dois tipos diferentes de pacotes deveriam ser escolhidos, alguns alunos questionaram se poderiam escolher apenas um.

Também, a pesquisadora apontou que em uma parte da resolução desse exercício um aluno, ao invés de utilizar a equação que representa a situação dada no enunciado para obter as soluções, estava dando valores aleatoriamente para as variáveis e fazendo testes. Assim, os demais alunos não compreenderam a equação e o que nela deveria variar quando R07 colocou as respostas encontradas por ele na lousa. Apesar disso, R12 afirmou que eles perceberam que não poderiam ter, por exemplo, números decimais para representar a quantidade de pacotes, ou seja, que deveriam ser números inteiros (perceberam que não dava pra comprar meio pacote, por exemplo), e conseguiram, ao final do exercício, chegar no padrão das respostas, que era que todas as quantidades de pacotes compradas deveriam ser par.

Esse ponto observado fez com que surgisse uma discussão sobre a questão de fazer com que o aluno chegue em um padrão dentro de algum conceito. R01 afirmou como é difícil pensar como os alunos pensam, pois para ela o padrão já está formado. Ela contou experiências que viveu no RP para justificar:

R01: É difícil essa questão mesmo até pra gente, porque a gente vê um padrão tão fácil que a gente... Por exemplo, hoje a gente tava dando aula de reforço para o 9º, aí o aluno foi e viu que era R\$120,00 e ele tinha que tirar 10%. Aí ele falou assim “Nossa, mas podia ser 100, porque 10% de 100 ia ser R\$10,00”. A gente falou assim “Tá, e qual a diferença de 100 pra 120? O que que você teve que fazer?”. Aí ele falou assim “Ah, eu tirei o zero”, e eu falei assim “Então, é só tirar o zero” [risos].

Todos: [risos].

R01: Tipo, é difícil, eles não conseguem ver esse padrão. Mesmo, tipo, ele refazendo. A gente tinha feito já uns três exercícios de 10% e eles não tinham visto que era só andar uma casa.

[...]

R01: [...] a gente esquece que a gente não veio com isso para faculdade também.

Este foi o último exercício da aula, pois, no tempo disponível, foi possível resolver somente quatro dos nove que estavam previstos no plano de aula. A intenção era que estes quatro fossem resolvidos com R07 e que os demais fossem resolvidos pelos alunos em duplas. Sendo assim, sugeriu-se que, na reformulação, os exercícios extras fossem retirados, pois não

haveria tempo de resolvê-los na próxima aplicação, uma vez que o tempo disponibilizado pelo professor preceptor seria o mesmo.

A professora coordenadora contribuiu, ainda, explicando que o plano de aula deveria ser mais detalhado, que os residentes deveriam explicitar nele cada momento, cada ato do professor, como por exemplo, as perguntas que ele fosse fazer aos alunos em determinado momento. A residente R07 afirmou que algumas de suas ações foram pensadas na hora e por isso não estavam no plano, como por exemplo, quando ela perguntou se algum aluno gostaria de ir até a lousa colocar os pontos no plano cartesiano para montar um dos gráficos.

Apesar de ser uma boa iniciativa para envolver a classe, nenhum aluno quis ir até a lousa. Mesmo assim, foi notável a participação deles na aula respondendo a todas as questões da R07. O professor preceptor explicitou que a turma com a qual a aula foi realizada é sempre muito participativa e que isso ajuda quem a está ministrando. R07 afirmou que, de fato, esse ponto foi muito bom para ela, e que não sabe se, caso estivesse em uma sala muito quieta, teria se saído bem. R01 afirmou, com base nas intervenções já realizadas no RP, que os alunos sempre ficam agitados quando são os residentes que vão dar aula, e que isso pode ter contribuído também para a grande participação observada.

Como as mudanças sugeridas para serem feitas no plano eram mínimas, não interferindo na estrutura do mesmo, não foi necessário marcar um encontro para reelaboração deste junto com a professora coordenadora, o professor preceptor e a pesquisadora, ficando isso a cargo dos residentes. Sendo assim, combinou-se que eles enviariam por e-mail o Plano de Aula 2 (Anexo C) dentro de uma semana e decidiriam quem daria a aula e quem observaria, avisando posteriormente a pesquisadora para que esta pudesse ir fazer a filmagem.

5.3.2 Grupo 2 - 3º encontro

No encontro do Grupo 2, compareceram seis residentes (R09, R11, R12, R13, R14 e R16) do Grupo 2 para assistir a aula dada por R13 e observada por R16 do Grupo 2 e R02 e R06 do Grupo 1. As duas observadoras do Grupo 1 não compareceram ao encontro e não enviaram suas anotações. A professora coordenadora esteve presente, mas a professora preceptora não pôde comparecer, tendo enviado por escrito suas impressões sobre a aula.

Esta aula foi filmada pela pesquisadora, que posteriormente assistiu aos vídeos para analisar quais pontos se destacaram e que valeriam a pena ser discutidos. A parte de exposição do conteúdo e da correção dos exercícios, feita por R13, foi filmada, e não tomou muito tempo

da aula, sendo que a maior parte foi destinada às atividades feitas pelos alunos em grupos, que não foi filmada. Sendo assim, foi possível assistir ao vídeo na íntegra no tempo disponível para o encontro (1 hora). Optou-se por assistir primeiro e depois fazer a discussão e refletir.

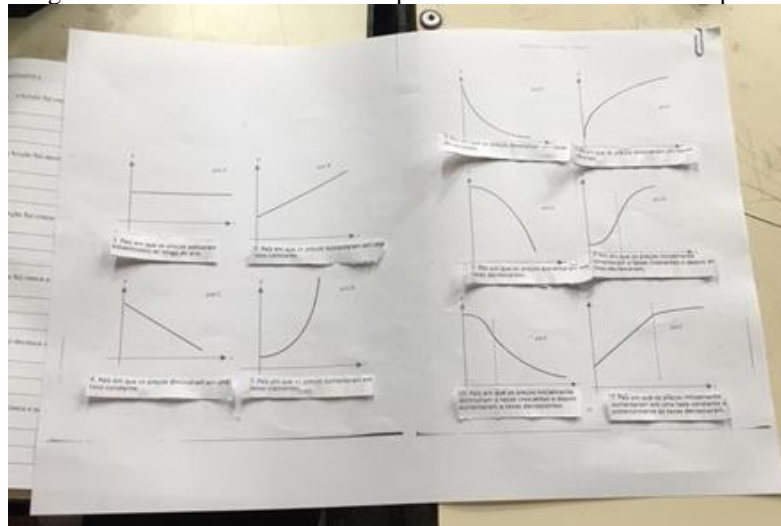
O primeiro ponto levantado pela pesquisadora foi sobre o plano de aula que sofreu modificações antes mesmo da aplicação. Os residentes haviam enviado por e-mail uma versão do plano e depois enviaram outra (Anexo B), que se tornou o oficial. Nesse plano, a ordem do desenvolvimento da aula foi alterada: antes eles haviam optado por iniciar com uma atividade (Anexo B - Atividade 2), que pode ser vista na Figura 3, e depois explicar o conteúdo com o uso de um texto do material cedido pela professora preceptora e do *software* Geogebra (Anexo B - Atividade 1), mas, no novo plano, essa ordem foi invertida:

R12: A princípio, realmente, essa atividade dos gráficos era para ser primeiro, mas como...

Professora coordenadora: E o que que pesou na hora de mudar? De sair de uma atividade em que vocês não tinham ali a sistematização, pelo menos algébrica, não tava ali, diferentemente da leitura do texto.... O que que pesou na hora de falar “Não, nós vamos começar por aqui”?

R12: É... Eu acho que mais a R13. O que eu entendi que ela pensou foi que assim, é... Essa representação algébrica mesmo é onde os alunos têm mais dificuldade. Se eles não têm essa representação tão nítida na cabeça deles, acho que começar com as atividades vai ser um tempo que vai tomar essa atividade, para estimular esse pensamento deles primeiro, vai ser muito grande para o tanto de coisa que a gente gostaria de fazer. E aí apresentar primeiro essa representação algébrica e fazer com que eles entendam a ideia, e aí partir pra esse exercício, porque querendo ou não a gente achou que, como seria um exercício diferente, faria eles prestarem mais atenção e aí compreender realmente qual que é aquela representação algébrica que ela passou primeiro. Porque aí as outras atividades que é só ficar lendo e respondendo, lendo e respondendo, e fazendo conta, daí viria depois.

Figura 3 - “Atividade 2” realizada pelos alunos na 1ª aula do Grupo 2.



Fonte: Imagem retirada da narrativa de R09, R11, R13 e R15²⁵.

²⁵ As narrativas dos residentes do Grupo 1 foram feitas em grupos de quatro pessoas.

A pesquisadora também apontou o fato de que o uso do texto supracitado havia sido descartado por eles durante a discussão para a formulação da aula. Ela questionou os residentes para poder entender o que os fez mudar de ideia:

Pesquisadora: E aí eu só queria destacar algumas partes do áudio da preparação para eu entender o que que mudou do dia da preparação pra depois pro plano, tá?

R13: Tá.

Pesquisadora: Então, alguém falou sobre o texto da apostila e alguém... Eu não vou falar o nome, tá? Aí alguém comentou “Eu achei bem completo, mas eu não sei se vai prender muito a atenção deles.”. Aí depois outra pessoa falou que esse texto tá muito grande. E mesmo assim o texto foi utilizado. Vocês escolheram por usar o texto. Então, por que que vocês fizeram essa opção?

R13: É que de início a gente foi jogando essas ideias, mas depois quando a gente foi conversar já meio que quase no ensaio do que a gente faria, a gente percebeu... A gente até trocou a ordem, por que a gente viu que a primeira atividade seria mais produtiva se eles tivessem essa parte teórica antes. E aí a gente também acabou percebendo que o texto, ele era um pouquinho longo, mas que ele trazia tudo que era necessário. Então talvez, se a gente fosse escrever algo, até ficasse mais e ficasse repetitivo, não ficasse tão, assim, organizado, como tava na apostila. Então, foi por isso que a gente manteve e trocou a ordem das coisas.

Como apresentado pela pesquisadora no excerto acima, a razão apontada por eles para descartar o texto no encontro anterior foi a falta de certeza se ele prenderia a atenção dos alunos. Sendo assim, a pesquisadora os questionou sobre isso e R16 afirmou que pôde observar que os alunos prestaram atenção sim, leram o texto junto com R13 e não conversaram durante a leitura, ficando em silêncio. R12 atribuiu essa atenção dada por eles ao fato de que não era a professora da turma que estava dando a aula, e sim uma pessoa de fora, mesmo que esta já fosse conhecida por eles, e afirmou que, se fosse uma aula “normal”, eles não prestariam tanta atenção. Ela sugeriu, então, que nesse momento fosse pedido para algum aluno ler o texto. R16 concordou, pois disse que é assim que a professora preceptora costuma fazer.

Nessa perspectiva, a professora coordenadora chamou atenção para a forma como a aula foi conduzida, sem muita participação dos alunos no início e com a participação deles, apenas, respondendo às questões de R13 no momento da correção das atividades. Dessa forma, R11 sugeriu que o plano voltasse a ser como era inicialmente, ou seja, com a atividade dos gráficos (Anexo B - Atividade 2) primeiro, para que os alunos pudessem construir o conceito a partir dela. Sobre isso, R12 afirmou que, em sua opinião, devido ao tempo disponível para a aula, era melhor expor a teoria primeiro, antes de dar essa atividade, uma vez que a resolução desta tomou muito tempo. Assim, a pesquisadora sugeriu que as atividades complementares (Anexo B - Exercícios) que foram feitas no final da aula, fossem deixadas para casa, para que se pudesse dedicar um tempo maior ao desenvolvimento dos conceitos em sala de aula.

Ainda sobre a participação dos alunos, a professora coordenadora ressaltou que na explicação inicial todas as conclusões ficaram a cargo de R13. Também, mesmo que no momento da correção das atividades em voz alta os alunos tenham participado dando as respostas, não houve nenhum questionamento sobre o porquê de eles darem aquelas respostas. Este ponto havia sido levantado por eles na discussão de elaboração do plano e a pesquisadora o mencionou para poder questioná-los sobre isso. Assim, R16 afirmou ter verificado que os alunos estavam realizando a atividade sem conseguir justificar suas respostas:

R16: E eu cheguei a anotar também que eu passei olhando pra ver o que que eles tavam... Como que eles tavam fazendo, né? E eu tava vendo que muitos deles tavam fazendo, tipo, colocando o... Principalmente aquele grupo que tava no meio ali na sala, na frente... Eles tavam fazendo e tavam só... Ai, não sei se é isso, mas... Não sei, parecendo, tipo, que eles não tavam entendendo direito o porque, porque que é. Mas eles tavam só fazendo “Ah, isso parece”, “Pode ser que sim”, “Pode ser que é”, ...

Feitas essas considerações, R12 pediu para que a pesquisadora e a professora coordenadora os ajudassem a pensar em uma forma diferente de iniciar a aula e de trabalhar com os conceitos:

R12: Eu queria alguma sugestão de vocês de como então, tipo assim, começar a aula. Por quê, eu acho assim, eu fiquei pensando muito mesmo na hora dessa mudança, que a gente conversou sobre mudar atividade, aí eu fiquei pensando... Porque assim, é... Eu entendo que a aula expositiva ela é, né? Daquele jeito. Mas tem hora que a gente usa também, né? Os professores usam várias metodologias. E aí, querendo ou não, essa ficou um pouco essa aula expositiva nessa primeira parte, né? Mas eu gostaria de uma sugestão então de como a gente fazer diferente. Porque eu não consegui pensar em outra coisa. A gente pesquisou, olhou em livro, outras maneiras de começar a aula. Tentou procurar, tipo, aula até no YouTube, mas olhamos muitos livros mesmo, mas não tivemos ideias, assim, de como...

Pesquisadora: É que esse tema mesmo não encontra.

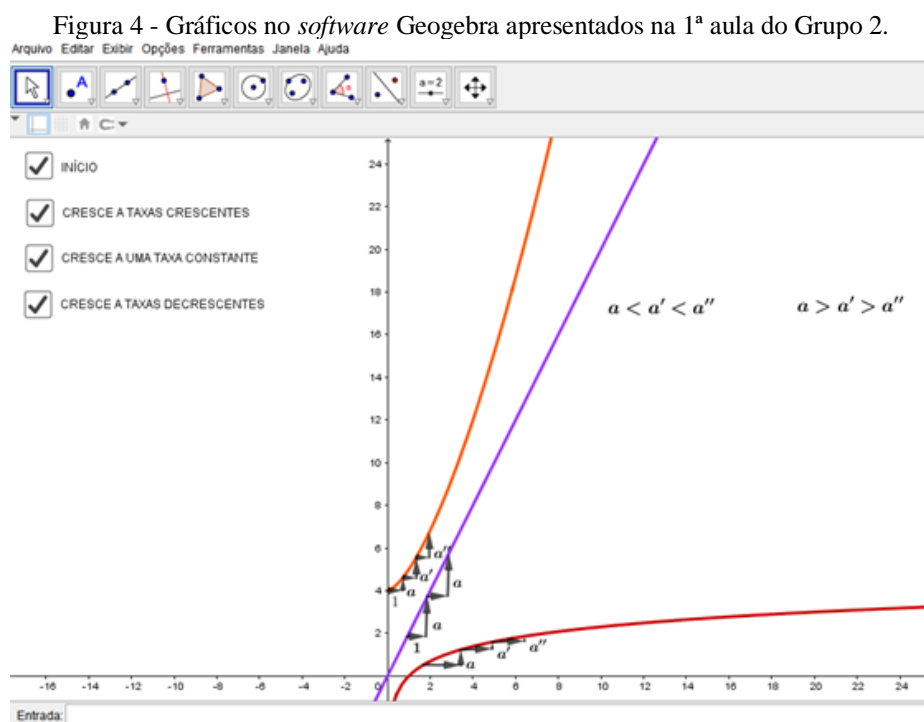
R12: É, então, exatamente. O tema a gente achou que é meio... Prende a gente nisso de realmente mostrar ali para o aluno que é... E na prática, essa foi uma atividade de um jeito que a gente achou de fazer diferente [...].

Sobre isso, foi sugerido por R14 que fosse feita uma introdução com perguntas prévias para situar os alunos no conteúdo que seria trabalhado:

R14: O que eu anotei aqui da apresentação do conteúdo novo, eu acho que é interessante colocar algumas marcações... É... Perguntando sobre conceitos prévios. Por exemplo, na hora que apresenta “A taxa de crescimento varia na função de primeiro grau dependendo do coeficiente “a””, tentar lembrar quem é esse coeficiente “a”, o que ele acompanha, qual é o gráfico da função de primeiro grau,... Algumas perguntas para atualizarem eles do conteúdo e mais para manter eles fixos na aula também. Isso funciona até com a gente aqui na faculdade, quando tem essas perguntas prévias pra gente se enquadrar na aula, fica mais interessante o texto.

Nessa perspectiva, a sugestão da professora coordenadora foi que eles explicassem a teoria fazendo questões aos alunos a todo momento, para que eles se envolvessem mais e houvesse uma maior participação e interação na aula.

Outra crítica apresentada foi que, para explicar o conceito de taxa de variação, utilizaram o *software* Geogebra, levando três exemplos de gráficos (um crescente, um decrescente e um constante), que foram todos apresentados juntos, apesar das taxas terem sido apresentadas para um gráfico de cada vez, e sem nenhum contexto, como pode ser visto na Figura 4.



Como a pesquisadora esteve presente na aula, pôde dar sua opinião com base em sua experiência como aluna, mostrando que eles também poderiam fazer esse exercício de se colocar no lugar de aluno, que havia sido mencionado pelo grupo no dia da discussão para a formulação do plano e ressaltado por Fujii (2018) como parte importante da preparação da aula. Nessa perspectiva, foi sugerido também que fizessem uso de gráficos contextualizados para dar mais sentido ao que estava sendo estudado.

Um outro ponto levantado pela pesquisadora foi que, no texto lido no início da aula havia um exemplo que tinha uma conta, cuja resolução causou dúvidas nos alunos. Os alunos estavam todos acompanhando em seu material, mas a professora preceptora sugeriu que R13 a

resolvesse na lousa para melhor entendimento. Mas, R13 fez uma passagem direto, imaginando que os alunos estivessem acompanhando. Isso fez com que uma aluna questionasse essa passagem, pois não havia entendido o que tinha sido feito. Sendo assim, foi sugerido que todas as etapas da conta deveriam ser feitas, pois, para os residentes, é fácil enxergar determinados passos, mas para os alunos não:

Professora coordenadora: Quem fez a questão na hora que ficou negativo? Que era menos 5x menos 7 que você colocou direto? Quem foi? Foi aluna ou a professora?

R13: Foi uma aluna. Ela se perdeu ali na hora da conta mesmo.

R11: É melhor fazer... Não fazer direto.

R13: É.

Professora coordenadora: Então, será que só ela teve dúvida ou só ela perguntou?

R16: Sim, foi só ela que perguntou. É... Eu percebi quando ela perguntou, tipo, também muita gente fez assim “Ah tá”. Tipo, porque eles tavam vendo passando na lousa e eles tavam, tipo, olhando, só que eu não vi que eles tavam olhando e entendendo assim, de fato, né?

R13: É que a apostila trazia esse exemplo. Só trazia a resposta. O negócio e a resposta. Aí eu perguntei “Todo mundo entendeu?”, aí algumas pessoas falaram “Ahan.”. Aí a professora até comentou “Ah, faz na lousa.”. Aí alguém falou “Faz na lousa.”. Eu falei “Então tá bom, vou fazer na lousa.”. Mas aí, tipo... Eu acabei não pensando na hora, assim, como uma aluna, mas eu falei “Ah, eu vou fazer direto porque...”. Mas foi erro meu, entendeu? Porque eu não pensei.

R16: É porque pra gente é uma coisa simples.

Pesquisadora: Às vezes eu faço isso também.

R13: Eu pensei “Não, isso é uma coisa simples”.

Pesquisadora: É. É.

Professora coordenadora: É que pra gente, algumas coisas são muito já... Imediatas, né?

Pesquisadora: Então, é só tentar não pular esse passo. Escrever coisinha por coisinha.

R13 afirmou entender todas as críticas e sugestões, mas se mostrou incomodada com a falta de participação dos outros integrantes do grupo na elaboração do plano, o que a deixou insegura sobre as escolhas feitas. Dessa forma, a pesquisadora chamou atenção para o fato de que, apesar de não terem a experiência profissional, eles têm a experiência de aluno, afirmando, novamente, que poderiam se utilizar dela para validar a aula. Também, havia a possibilidade de consultar a professora preceptora, a professora coordenadora e a pesquisadora para ajudarem com o conhecimento que têm da prática.

Após a correção da última atividade, R13 e a professora preceptora pediram aos alunos que dessem um *feedback* sobre a aula, tendo este sido positivo. Isso foi exposto pela pesquisadora e por R13 durante o encontro, tendo esta compartilhado sua opinião sobre a aula com o grupo:

R13: Na minha opinião, tudo funcionou bem. A gente conseguiu, os alunos elogiaram bastante, é... Teve a participação de bastante aluno, né? A gente percebeu. Aluno que geralmente não é aquele aluno que tem tanto destaque na aula. Então, eu achei que

deu certo. Muitas coisas devem ser mudadas, mas eu acho que, assim, a grosso modo, deu certo.

R12: Uhum.

Pesquisadora: É, eu vi que eles gostaram bastante.

R12: Uhum.

Pesquisadora: No final, eles elogiaram, falaram bastante. Um monte de gente ficou feliz porque acertou os exercícios...

R13: Ahan. É.

O *feedback* da professora preceptora também foi positivo, e este foi lido para os residentes durante o encontro. Apesar disso, ela afirmou que foi necessário fazer uma retomada posterior com essa turma para fixar melhor os conceitos apresentados por R13, porque alguns alunos apresentaram dúvidas nos exercícios dados ao final da aula (Anexo B - Exercícios).

De acordo com as considerações, discussões e reflexões feitas, o grupo percebeu a necessidade de reformular o plano de aula. Sendo assim, foi marcado um encontro para que a reelaboração pudesse ser discutida com a presença da professora preceptora, da professora coordenadora e da pesquisadora. Os residentes optaram, também, por fazer um outro encontro, apenas entre eles, para que discutissem primeiramente como fariam essa reelaboração e tentassem sozinhos pensar nas sugestões recebidas, como por exemplo, questões que podiam ser feitas para os alunos e gráficos que fossem contextualizados para aprimorar a “parte teórica” da aula, e, assim, pudessem apresentar depois as dúvidas que surgissem nesse processo.

5.4 Reelaboração do plano de aula do Grupo 2 - 4º encontro

Neste encontro, que contou com a presença de cinco residentes (R12, R13, R14, R15 e R16), foi apresentado para a pesquisadora, a professora preceptora e a professora coordenadora tudo o que foi pensado e discutido no encontro realizado apenas entre o Grupo 2 para que a reformulação do plano de aula pudesse ser feita. Isso mostra que eles se sentiam mais à vontade em discutir e expor suas ideias entre seus pares. No encontro realizado apenas entre eles compareceram R09, R10, R12, R14, R15 e R16. Uma vez que R12 havia sido escolhida para ministrar a segunda aula, esta ficou responsável por apresentar tudo que o grupo havia discutido previamente. Por causa disso, houve pouca manifestação dos outros residentes.

No encontro de discussão da primeira aula ministrada, uma dúvida apresentada por R12 foi sobre como iniciar a aula, ela afirmou que isso foi uma dificuldade encontrada na elaboração do plano. A sugestão foi que eles pensassem em gráficos contextualizados para apresentarem o conteúdo, mas que essa apresentação ocorresse de uma forma a envolver os alunos, fazendo questionamentos a eles o tempo todo. Também, R14 havia sugerido, no

encontro anterior, que fosse feita uma introdução com perguntas, lembrando conceitos prévios, investigando o que eles já sabiam sobre o assunto. Foi escolhido por eles iniciar a aula explicando a habilidade a ser trabalhada, para situar os alunos, como pode ser visto no excerto abaixo:

R12: O que a gente pensou: a pessoa que vai dar aula, logo que chega na sala, aí faz uma apresentação do conteúdo e aí faz a leitura da habilidade e aí tipo assim... Enxuga essa habilidade. Porque como tá aqui no plano é habilidade de interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolve a variação de duas grandezas. Aí falar, tipo, o que que é essa variação de duas grandezas, o que seria, perguntar, fazer esse questionamento pra, assim, enxugar essa habilidade pra dar uma ideia do que eles têm que sair da aula com o que na cabeça, né? Então, assim, a habilidade pede que a gente interprete situações que envolvem essa variação de duas grandezas. Como? Pela análise de gráficos das funções representadas e das taxas de variação. E aí a gente pode usar a tecnologia digital ou não, e aí nessa aula a gente optou por usar, né? O Geogebra. E aí faz essa apresentação. Aí, nessa apresentação, perguntar o que que é taxa de variação, se vocês sabem o que é,... E aí a gente anotou também “Ver com a professora preceptora o que vai ser retomado com eles, o que vai ser passado para eles antes da aula.”, porque assim a gente também consegue ter algumas ideias do que perguntar para eles, se vai ser lembrado alguma coisa sobre taxa, alguma coisa sobre a função de primeiro grau, ...

A professora preceptora afirmou que com a turma onde foi aplicada a primeira aula, ela não havia feito nenhuma introdução do conteúdo. Já na turma escolhida para ser aplicada a segunda aula, a professora afirmou que iria fazer uma revisão para lembrar alguns conceitos com os alunos para deixá-los mais preparados para a aula que seria dada por R12. Sendo assim, a estrutura da aula teve que ser repensada para trabalharem com aplicações do conceito, e não com a construção do mesmo, levando em conta que a nova turma estaria em um estágio diferente da anterior. Foi decidido, então, que não seria feita a leitura do texto que foi utilizado na 1ª aula, pois a professora preceptora já iria fazer a introdução do tema previamente.

Optaram também por descartar o uso do *software* Geogebra, pois decidiram levar gráficos prontos e contextualizados retirados da internet, que seriam projetados e usados para a explicação. Sendo assim, R16 apresentou um gráfico que encontrou em suas pesquisas na internet que trazia a comparação entre o número de habitantes de alguns países (Anexo D - Gráf. 2), o qual acharam interessante para analisar na aula com os alunos, uma vez que continha todos os casos de como as taxas podem variar. A professora preceptora elogiou a escolha, pois afirmou que com esse gráfico daria pra trabalhar os conceitos pretendidos.

Houve, também, uma discussão sobre o uso de determinados termos que pudessem inicialmente substituir e dar a ideia dos termos formais que seriam trabalhados: “rápido” no lugar de “taxa crescente”, “devagar” no lugar de “taxa decrescente” e “estabilizou” no lugar de

“taxa constante”. A professora preceptora afirmou que seria ótimo trabalhar dessa forma e a professora coordenadora apresentou um exemplo de como isso deveria ser feito na análise de um gráfico. R12 ficou responsável por procurar mais gráficos que pudessem ser analisados dessa forma, para complementar o que R16 havia trazido.

Ficou claro durante toda a discussão que os residentes acataram as sugestões dadas pela professora coordenadora no encontro anterior, sobre fazer questionamentos para envolver os alunos na aula e, no momento da correção, entender o raciocínio deles a partir da justificativa de suas respostas.

Afirmaram também que pretendiam seguir a sugestão da pesquisadora de deixar a lista de exercícios (Anexo D - Exercícios) para casa, caso não desse tempo de resolverem na aula, para que pudessem dedicar uma parte maior da aula com os exemplos gráficos. A professora preceptora indicou, também, um exercício desta lista no qual os alunos da turma onde foi aplicada a primeira aula apresentaram dificuldade. Ela afirmou que isso ocorre, geralmente, em questões que apresentam um contexto. A professora coordenadora explicou que isso deve ser trabalhado com eles, para que percebam que devem fazer uma leitura do enunciado de forma a “limpar” e pegar apenas a informação necessária para resolução do problema apresentado, independente do contexto.

Ao final do encontro, os residentes ficaram responsáveis por escrever e enviar para a professora preceptora, para a professora coordenadora e para a pesquisadora o Plano de Aula 2 (Anexo D) com base nas modificações discutidas. Como já foi dito, R12 ficou responsável por ministrar a aula, mas não ficou decidido nesse encontro quem iria observá-la e nem o dia em que esta seria aplicada. O grupo ficou de avisar a pesquisadora sobre os detalhes para que ela pudesse ir fazer a filmagem.

5.5 Reflexão e discussão sobre a segunda aula ministrada - 5º encontro

O quinto encontro, assim como o terceiro, ocorreu com ambos os grupos em dias diferentes. A segunda aula de cada grupo foi filmada pela pesquisadora, que posteriormente assistiu aos vídeos para poder analisar e preparar algumas perguntas e comentários para levar para a discussão. Por esta ser a segunda aula, houve algumas comparações com a primeira, pois notou-se avanços e retrocessos.

5.5.1 Grupo 1 - 5º encontro

No encontro do Grupo 1, compareceram cinco residentes (R03, R04, R05, R06 e R07) do Grupo 1 e um residente do Grupo 2 para assistir a aula dada por R04 e observada por R08 (que não compareceu ao encontro e nem enviou suas anotações) e R16. A professora coordenadora não pôde comparecer, mas o professor preceptor esteve presente. O vídeo da aula foi assistido e pausado quando alguém queria comentar alguma coisa.

O primeiro ponto observado pela pesquisadora foi que os residentes acataram a sugestão de modificar o termo “números reais” para “números racionais” no enunciado do primeiro exercício (Anexo C - Questão 1). Isso foi claramente uma melhora, porque evitou o surgimento de dúvidas, como havia ocorrido na aula anterior. Apesar disso, não houve problematização sobre a ordem em que os valores podiam aparecer na resposta, isto é, se a ordem das parcelas interferiria no resultado da soma, como foi feito por R07 na primeira aula.

Sobre esse mesmo exercício, R16 percebeu uma dificuldade dos alunos em entenderem que é possível escrever a subtração como uma soma onde uma das parcelas é um número negativo. R04 escreveu na lousa todas as respostas dadas pelos alunos da forma como eles falavam (Figura 5), e, muitas vezes, estes já diziam as contas direto como “ $5-1=4$ ”, sendo que foi observado que seria melhor escrever todas elas como foi feito para o caso de “ $6+(-2)=4$ ” e levá-los a entender essa escrita. Isso foi um ponto a ser melhorado na aula seguinte.

Figura 5 - Quadro do item b) da Questão 1 feito na 2ª aula do Grupo 1.

X	Y	$X+Y=4$
1,5	2,5	$1,5+2,5=4$
-7	11	$-7+11=4$
5	-1	$5-1=4$
6	-2	$6-2=4$

$-6+(-2)=-8$
 $-6+2=-4$
 -8
 $5-1=4$
 $-6+(-2)=4$

Fonte: Captura de tela do vídeo gravado pela pesquisadora.

Ainda, em um item desse exercício (Anexo C - Questão 1 - c) havia uma tabela com alguns valores de “x” e de “y” já definidos para que os alunos encontrassem qual o valor deveria

ser somado a eles para resultar em 4. Nesse momento, R04 trabalhou com a equação “ $x+y=4$ ” substituindo os valores conhecidos e reduzindo o problema à resolução de uma equação com uma incógnita (Figura 6).

Figura 6 - Quadro do item c) da Questão 1 feito na 2ª aula do Grupo 1.

The image shows a chalkboard with handwritten work. On the left, a table is drawn with three columns labeled 'X', 'Y', and 'X+Y=4'. The rows contain the following values:

X	Y	X+Y=4
3,25	0,75	3,25 + = 4
6,9	-2,9	
-1,5		
	5,5	
4,75		
	0,5	

To the right of the table, the following algebraic steps are written:

$$+3,25 + y = 4$$

$$y = 4 - 3,25$$

$$y = 0,75$$

$$x = 6,9$$

$$6,9 - 2,9 = 4$$

Fonte: Captura de tela do vídeo gravado pela pesquisadora.

A pesquisadora questionou se os alunos sabiam resolver esse tipo de equação, pois houve um aluno que deu uma resposta e, quando questionado por R04, não soube justificar, dizendo que havia feito de cabeça. O professor preceptor afirmou que eles sabem sim resolver equações, mas, mesmo assim, a pesquisadora sugeriu que fossem feitos questionamentos para guiar o raciocínio dos alunos, pois nessa turma eles não se manifestavam tanto quanto na turma onde foi aplicada a primeira aula e isso tornava difícil saber se estavam de fato entendendo a resolução.

No item onde deveria ser traçado o gráfico que representava a equação “ $x+y=4$ ” (Anexo C - Questão 1 - d), houve a mudança de, ao invés de colocar o plano cartesiano na folha de atividades, entregar aos alunos uma folha de papel milimetrado para que tivessem mais espaço. O professor preceptor elogiou essa escolha, mas a pesquisadora percebeu que os alunos demoraram muito tempo para montar o plano cartesiano e que alguns montaram planos muito pequenos, não aproveitando o espaço da folha. O professor preceptor afirmou que eles deveriam ter sido orientados sobre como montar o plano de forma a aproveitar esse espaço. Também nesse item do exercício, R04 chamou vários alunos para irem até a lousa e colocarem os pontos no plano, incentivando sua participação, o que foi elogiado pelo professor preceptor. Mas, durante esse momento, os outros alunos não estavam copiando e colocando os pontos no seu plano cartesiano, sendo que foi preciso que R04 chamasse a atenção deles. Mesmo assim, R16

observou que durante a resolução do exercício seguinte, ainda havia alunos colocando os pontos e traçando a reta desse exercício.

Na discussão sobre a primeira aula, o professor preceptor havia afirmado que um grande problema nesse tipo de exercício em que devem traçar uma reta a partir da colocação de pontos no plano cartesiano é que os alunos traçam apenas o segmento, unindo o primeiro ao último ponto. Assim, R04 fez questão de traçar o gráfico na lousa de forma a mostrar que é necessário fazer uma reta e não um segmento. Apesar disso, como as folhas de atividades não foram recolhidas e sim coladas no caderno, não teve como saber se os alunos fizeram corretamente.

No exercício seguinte (Anexo C - Questão 2) havia um gráfico e três equações, que deveriam ser validadas com pontos que estavam sobre a reta para saber qual delas a representava. R04 pediu para que os alunos falassem pontos que observassem para poder testar nas três equações. A pesquisadora chamou a atenção para o fato de que com apenas um ponto sendo testado já chegaram na resposta. Sendo assim, o professor preceptor fez uma sugestão para que a pessoa que estivesse dando a aula induzisse os alunos a pegarem um ponto que tornasse as três equações verdadeiras e depois um ponto que serviria para apenas uma delas, mostrando que por dois pontos passa apenas uma reta e que é necessário testar no mínimo dois. Também, nesse mesmo exercício, o fato de o gráfico ter sido feito sobre uma malha quadriculada fez com que os pontos ficassem fáceis de serem enxergados pelos alunos e, assim, eles não citaram em nenhum momento os pontos que interceptavam os eixos x e y . O professor preceptor afirmou que tentou chamar a atenção de R04 para que ela mostrasse a eles os interceptos, pois uma das intenções de dar esse exercício era que os alunos pudessem entender que é mais fácil utilizar os interceptos para fazer a testagem ou para encontrar a equação de uma reta. Sendo assim, a pesquisadora sugeriu que a malha fosse retirada, pois assim eles conseguiriam enxergar facilmente apenas os interceptos e isto podia ser trabalhado.

O exercício que havia causado discussão entre os alunos na primeira aula (Anexo C - Questão 3) não teve o mesmo efeito na aula dada por R04. Atribuiu-se esse fato às características da turma, que mostrou ter um comportamento diferente da anterior. Apesar disso, um aluno apresentou uma dúvida quando R04 escreveu na lousa a equação " $3x-5=y$ ". Ele havia escrito " $3x=y+5$ " e não percebeu que ambas estavam corretas por serem equivalentes. Assim, R04 explicou que havia mais de uma forma de responder e que ele não estava errado. Houve também uma confusão de um aluno quanto a representação de uma variável: havia ficado definido que " y " representaria o preço de um lápis e, como o exercício falava do preço de três

lápiz, este deveria ser representado por “3y”. O aluno não havia feito essa associação e utilizou “y” para representar o preço de três lápis. Dessa forma, R04 escreveu na lousa o que o aluno estava dizendo e problematizou levando-o a entender porque estava errado. Esse fato mostra como a reflexão e a discussão sobre a aula anterior contribuíram para a reelaboração do plano e para as atitudes tomadas pela residente que ministrou a aula frente às reações e respostas dos alunos aos exercícios propostos.

Sobre o último exercício (Anexo C - Questão 4), não foi possível explorá-lo tanto quando foi feito na primeira aula, porque o tempo estava acabando, como observado por R16, que afirmou que a explicação poderia ter sido mais detalhada. Dessa forma, não houve espaço para os alunos argumentarem, tendo sido necessário que R04 os induzisse à resposta final. Além disso, alguns alunos demoraram para compreender o que era variável e o que era coeficiente na equação montada na lousa, assim como ocorreu na primeira aula.

Este foi o último exercício, pois como na primeira aula foi possível resolver apenas quatro exercícios, os demais foram retirados, o que havia sido sugerido na discussão feita no encontro anterior. Sendo assim, esta foi a maior mudança observada do Plano de Aula 1 (Anexo A) para o Plano de Aula 2 (Anexo C).

Quanto à questão do tempo, foi sugerido pela pesquisadora, como uma forma de “economizar” tempo, que a leitura dos enunciados dos exercícios fosse feita em voz alta por um aluno, como optado por R07 na aula anterior, pois R04 deixou que eles lessem sozinhos e tentassem entender sozinhos antes de explicar, o que tomou bastante tempo. Percebe-se que estas foram decisões tomadas individualmente pelas residentes responsáveis por cada aula, não tendo sido explicitado no plano de aula elaborado pelo grupo.

O professor preceptor afirmou que o ideal seria que esta aula fosse continuada em outro momento, mas que R04 fez o possível dentro do tempo disponível. Comentou, também, sobre o uso da lousa feito por R04. Elogiou o fato de ela ter feito divisões na mesma no início da aula de forma a separá-la em espaços de igual tamanho, tornando melhor a visualização e a organização da escrita. Apesar disso, criticou o fato de ela ter iniciado a resolução de um exercício na última parte da lousa. Ele afirmou que alguns alunos não conseguem acompanhar o movimento de resolver uma parte do exercício no final da lousa e depois continuar no início dela. Assim, sugeriu que fosse evitado começar um exercício nesse pedaço.

Como as mudanças sugeridas não foram em relação ao plano de aula e sim em atitudes da pessoa responsável por ministrar a aula, não foi necessário que este fosse reelaborado. Apesar disso, o professor preceptor insistiu que a aula fosse realizada mais uma vez, em uma

outra sala. Ele afirmou preferir que a pessoa escolhida para aplicar a terceira aula fosse alguém presente para que os pontos apontados não fossem repetidos, mas, como nenhum dos presentes manifestaram interesse em fazê-lo, a pesquisadora permitiu que outro residente fosse escolhido, desde que fossem repassados os pontos discutidos. Dessa forma, o mesmo plano foi aplicado novamente e R08 foi a escolhida para fazê-lo, mesmo não estando presente na discussão e já tendo uma experiência prévia com a docência (no ano de 2019, ela estava dando aulas em uma escola pública).

5.5.2 Grupo 2 - 5º encontro

No encontro do Grupo 2, compareceram sete residentes (somente R10 não compareceu) para assistir a aula dada por R12 e observada por R14. A professora coordenadora e a professora preceptora também estavam presentes. Este foi o único encontro de discussão e reflexão sobre a aula dada em que a professora preceptora pôde comparecer. O vídeo da aula foi exibido e pausado quando havia algum comentário a ser feito.

O primeiro ponto observado foi que, no início, R12 leu a habilidade presente na BNCC que eles pretendiam desenvolver com aquela aula. A pesquisadora questionou, porque entende que isso está posto para o professor, não havendo necessidade de expor ao aluno. A professora preceptora afirmou que isso é cobrado dos professores da rede estadual, com a intenção de situar o aluno sobre o que será trabalhado na aula. R12 também explicou os motivos de terem escolhido começar assim:

Pesquisadora: A primeira observação que eu ia fazer é sobre a leitura da habilidade. Isso é mais para o professor, né? Saber a habilidade. Vocês vêem necessidade de falar para os alunos qual a habilidade trabalhada?

R14: Eu acho que não a habilidade, mas eu acho que é interessante dizer o objetivo da aula.

Pesquisadora: Isso.

[...]

R12: Mas a gente fala tanto desse negócio “Ai, a gente tem que trabalhar habilidade. Habilidade 27, habilidade 45, ...”. E aí, assim, eu acho que essa ideia de fazer a leitura da habilidade e dar uma explicação para eles “Olha, a gente tem que trabalhar essa habilidade que a gente tanto fala desse jeito.”. Porque eu também não acho legal ficar... Porque, na verdade, eu acho assim, muitas habilidades falam a mesma coisa com palavras diferentes.

R14: Sim. E têm uns termos muito técnicos da Matemática.

R11: É, que nem a gente ainda entende.

R14: E pros alunos fica meio complicado. Eu acho legal explicar mais ou menos o objetivo da nossa forma.

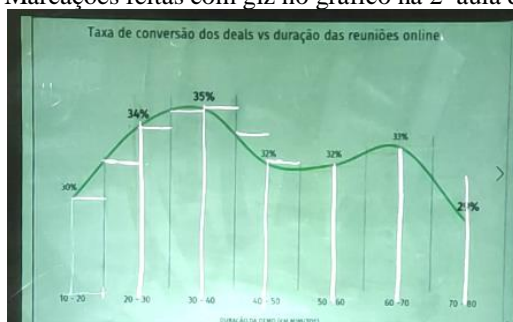
Essa escolha dos residentes foi elogiada pela professora coordenadora, uma vez que, na visão dela, foi madura a opção por descrever e esclarecer o que estava sendo dito na habilidade, para que os alunos pudessem entender os objetivos pretendidos com aquela aula.

O segundo ponto observado foi que no primeiro gráfico apresentado (Anexo D - Gráf. 1) havia dois títulos diferentes: “Taxa de conversão dos *deals* vs duração das reuniões online”, que era o título presente na imagem retirada da internet, e que estava na projeção, e “Tempo de duração da demo e taxa de conversão”, título dado à imagem pelos residentes no plano de aula e que estava na folha de atividades dada aos alunos. A preocupação da pesquisadora era que isso causasse dúvidas, apesar de ninguém ter questionado durante a aula. Além disso, outro ponto que poderia gerar dúvida era a palavra em inglês presente no primeiro título, que poderia não ser conhecida por todos. A discussão também surgiu em torno da palavra “taxa” presente em ambos os títulos, pois essa taxa a qual eles se referiam não era a taxa de variação que seria trabalhada, e essa diferenciação deveria ter sido feita para não causar confusão. Sendo assim, a sugestão foi criar um título que não desse margem para dúvida.

Ainda sobre este gráfico, na hora de fazer a análise, R12 trouxe na projeção marcações que poderiam ajudar os alunos a visualizarem melhor o comportamento da curva. Apesar disso, como a projeção estava sendo feita na lousa (que é verde) não deu para enxergar essas marcações. Sendo assim, a pesquisadora sugeriu no momento da aula que R12 utilizasse o giz para destacá-las, o que ajudou na visualização. A pesquisadora tem consciência de que não deveria intervir na aula, mas, como este foi um problema técnico, não influenciou em nada que modificasse o plano que R12 deveria seguir. As marcações foram de grande ajuda na visualização, mas estas foram feitas apenas na vertical. Além disso, o gráfico em questão apresentava valores apenas no eixo das abcissas, sendo que os valores das ordenadas estavam sobre o plano cartesiano, e não no eixo, como os alunos estão acostumados a ver. Por isso, sugeriu-se que este gráfico fosse feito sobre uma malha quadriculada, e que também os valores das ordenadas fossem colocados no eixo.

Ao utilizar tais marcações, R12 pôde montar um “gráfico de barras” para que as taxas de variação de cada trecho pudessem ser comparadas, como pode ser observado na Figura 7.

Figura 7 - Marcações feitas com giz no gráfico na 2ª aula do Grupo 2.



Fonte: Captura de tela do vídeo gravado pela pesquisadora.

Também na Figura 7, é possível observar outro ponto trazido para a discussão: para os trechos onde há um crescimento, as barras ficaram abaixo da curva, e, para os trechos onde há um decréscimo, as barras ficaram acima da curva. Uma aluna questionou, durante a aula, se sempre seria dessa forma, ou seja, se deveria sempre fazer abaixo quando estivesse crescendo e acima quando estivesse decrescendo. R12 respondeu que não, mas não tinha certeza se estava correta. Foi possível perceber que alguns residentes tinham isso claro, mas outros não. Sendo assim, a pesquisadora explicou que essa associação feita pela aluna não é verdadeira, isto é, em ambos os casos é possível fazer as barras abaixo ou acima da curva e sugeriu que isto fosse padronizado em um mesmo gráfico. Outra sugestão foi que as marcações nos gráficos fossem feitas na hora da aula e não levadas prontas, para que os alunos entendessem como fazê-las e pudessem montar os “gráficos de barras” também no momento de realizarem as atividades.

Durante a exibição do trecho do vídeo em que R12 analisava o primeiro gráfico, ela pediu para comentar uma passagem, pois achou que havia cometido um erro, e isso foi discutido, esclarecendo que ela não estava totalmente errada:

R12: Eu quero falar. É que eu falei errado, né? Nessa questão de crescer mais rapidinho ou mais devagar. Porque no caso usa-se que, como a função tá crescendo a taxas decrescentes, então ela tá crescendo mais devagar. E aí eu sempre estava falando que a função tava crescendo rapidinho. Então tá errado.

Pesquisadora: Não, você falou dos dois intervalos, na verdade. No primeiro intervalo ela cresceu mais rápido do que no segundo.

R12: Então, mas desde o começo que eu tô explicando “Ó, essa função tá crescendo aqui. Como que ela cresceu? Cresceu até que consideravelmente rápido.”. Mas a expressão que se usa em relação à taxa crescente e decrescente diz que se a taxa é crescente, então ela cresce mais rápido, e, se a taxa é decrescente, então ela cresce mais devagar.

Professora preceptora: Mas ali aconteceu um crescimento a taxa crescente.

R12: Decrescente.

Pesquisadora: Mas é dentro do intervalo. Dentro do primeiro intervalo então ela era crescente.

Professora coordenadora: Ela era crescente.

Professora preceptora: Ahan.

Pesquisadora: E a taxa... É que ali, na verdade, elas são do mesmo tamanho, quase.

R12: Sim.

Professora preceptora: É.

Pesquisadora: E aí, no segundo intervalo é que a taxa diminuiu.

R12: Sim.

Professora preceptora: Cresceu a taxas decrescentes.

Pesquisadora: Então, se você comparar os dois, o primeiro...

Professora preceptora: Foi mais rápido que o segundo.

Sobre os outros gráficos apresentados e analisados por R12 (Apêndice D - Gráf. 2), a professora preceptora apontou o fato de que os valores ficaram muito pequenos na projeção, dificultando a visão de quem estava no fundo da sala, como ela. A pesquisadora elogiou os gráficos escolhidos, pois estes foram apresentados com um contexto, diferentemente do que havia sido feito na primeira aula, e criticou a forma como eles foram projetados: os três no mesmo plano cartesiano. Assim, sugeriu-se que fossem projetados e analisados separadamente.

As diferenças entre as duas aulas ministradas foram notórias, sendo que nesta aula R12 tentou envolver bastante os alunos com questionamentos durante as análises dos gráficos e na correção das atividades. Mesmo assim, algumas perguntas não foram bem elaboradas, pois deixavam as conclusões a cargo de quem estava dando a aula e não dos alunos, crítica que já havia sido feita sobre a aula anterior. A professora coordenadora chamou a atenção para isso e sugeriu uma forma de melhorar o diálogo entre professor e aluno: sugeriu que fosse feito um quadro na lousa ao lado do gráfico onde este seria preenchido com os intervalos de crescimento, decrescimento e estabilidade que os alunos observariam no gráfico a partir das questões feitas por quem estivesse dando a aula. R12 gostou da ideia, pois afirmou que sentiu falta de escrever na lousa as conclusões tiradas do gráfico. Os outros residentes e a professora preceptora concordaram com ela, mas afirmaram que montar este quadro com os alunos tomaria muito tempo da aula. Sendo assim, R11 sugeriu que menos gráficos fossem analisados, uma vez que nesta aula R12 analisou quatro, o que, de fato, demorou bastante. A pesquisadora sugeriu, então, que procurassem um gráfico, ou montassem um gráfico, que contemplasse todos os casos com os quais queriam trabalhar (taxa crescente, taxa decrescente e taxa constante).

Mesmo tendo sido analisados quatro gráficos durante a aula, nenhum deles apresentava o conceito de taxa constante, sendo que isso apareceu na atividade (Anexo D - Atividade 2) e uma aluna questionou o que seria. Assim, somente neste momento, R12 se deu conta de que este ponto estava faltando em sua explicação e fez com que os alunos parassem a atividade para poder explicar. Dessa forma, ficou claro que na próxima aula dada deveria ser acrescentado um gráfico que apresentasse esse conceito.

Sobre essa atividade realizada, a pesquisadora sugeriu que diminuíssem o número de itens para que, no tempo disponível, fosse possível que os alunos a fizessem e que também esta fosse corrigida na lousa, projetando os gráficos de cada item e analisando, como foi feito na parte de apresentação da teoria. Sugeriu, também, que fossem colocadas marcações nos eixos de cada gráfico da atividade para que os alunos pudessem fazer os “gráficos de barras” no momento da análise. Como R12 levou as marcações prontas, alguns grupos de alunos tentaram reproduzi-las durante a realização da atividade, mas não tinham noção de como fazê-lo. Ainda, R12 chamou atenção para o fato de que não pensou nas reações e atitudes dos alunos quando levou a atividade da forma como estava no material consultado, mas mostrou que estava refletindo sobre isso:

R12: É tão claro na nossa cabeça, né?

Professora preceptora: Mas pra eles não é.

R12: Não é. Ai, que ódio. Pior, assim, é a gente não conseguir pensar isso antes de fazer, entendeu? É isso que eu tô falando. Não ódio dos alunos. Ódio da gente não conseguir ter a cabeça deles na hora que a gente tá fazendo, preparando a atividade. Porque pra mim era muito claro que uma unidade seria qualquer medida que eles quisessem, ali naquele momento, entendeu? Pode ser meio centímetro,... A gente não consegue pensar como eles. É que assim, eu fico pensando “Nossa, porque eu não pensei isso? Porque eles não entendem?”.

Essa fala explicita o que foi afirmado por Fujii (2018) e já mencionado previamente aqui, que é a dificuldade de pensar como um aluno durante o planejamento da aula para tentar prever como eles poderão reagir ou quais dúvidas e dificuldades poderão surgir durante a realização desta. O autor enfatiza que para professores iniciantes essa dificuldade é ainda maior, e, como no caso a responsável pela aula era uma licencianda, é possível compreender a dificuldade por ela encontrada.

Ao final do encontro, ficou decidido que R14 daria a terceira aula e que R16 observaria. Ao definir em qual classe esta seria aplicada, a professora preceptora apontou alguns problemas que ocorrem nela, como a falta de atenção e interesse dos alunos. R12 sugeriu que fossem feitas mudanças na disposição da sala pra tentar envolvê-los na aula, mas a professora preceptora afirmou que já tentou de tudo e não funcionou. Isso mostrou uma necessidade de melhorarem o plano de aula de forma a tentar envolver os alunos, o que seria um desafio maior do que se fosse em outra turma.

Depois disso, os residentes se reuniram ali mesmo na sala, somente com a professora preceptora, para repassarem as sugestões recebidas no encontro e para decidirem o que seria acatado e o que não. O grupo não achou necessário que houvesse um encontro para a elaboração

do Plano de aula 3 (Anexo E), ficando os residentes responsáveis por escrevê-lo a partir do que foi discutido e enviá-lo por e-mail para a pesquisadora, para a professora coordenadora e para a professora preceptora dentro de uma semana.

5.6 Reflexão e discussão sobre a terceira aula ministrada - 6º encontro

O sexto encontro ocorreu também com ambos os grupos em dias diferentes. Por este ter sido o último encontro com cada grupo, a terceira aula dada não foi o único tópico discutido, mas também houve uma discussão e reflexão sobre o processo todo vivenciado pelos residentes. Esta será apresentada na seção seguinte, na qual serão feitas as análises sobre o que foi aqui exposto. No momento, serão expostas apenas as discussões sobre a terceira aula, que foi filmada pela pesquisadora, que, da mesma forma como nos encontros anteriores, assistiu aos vídeos e preparou algumas perguntas e comentários para levar para a discussão.

5.6.1 Grupo 1 - 6º encontro

No encontro do Grupo 1, compareceram 4 residentes (R01, R04, R05 e R08) para assistir a aula dada por R08 e observada por R01, R02, R03, R04 e R05 (nessa aula não houve nenhum observador do Grupo 2). A professora coordenadora e o professor preceptor também estavam presentes. Os pontos que se destacaram foram exibidos e o vídeo era pausado quando alguém tinha algum comentário a fazer.

O primeiro ponto levantado pela pesquisadora foi que R08 não fez a leitura da parte histórica presente no plano como R07 e R04 haviam feito nas duas primeiras aulas (R04 leu e R07 pediu a um aluno para que lesse). Ela optou por contar a história, pois afirmou que não gosta de ler em voz alta, o que foi elogiado por R01 que disse ter prestado mais atenção do que quando este foi lido (ela esteve presente também na aula de R07). Essa escolha foi observada também no que diz respeito à leitura dos enunciados dos exercícios. Ela optou por explicar em cada um o que deveria ser feito, e assim os alunos também acabaram não fazendo a leitura. O professor preceptor e a professora coordenadora chamaram a atenção para o fato de que é muito importante fazer essa leitura com eles, ou pedir para que eles leiam, para que possam ter a oportunidade de interpretar o problema posto e tentar entendê-lo. Este é mais um indício de que algumas ações da responsável pela aula foram decididas somente por ela e não pelo grupo todo durante o planejamento desta. Durante as três aulas do Grupo 1 isso pôde ser observado.

Um ponto da aula anterior que ficou de ser melhorado nessa era a escrita das contas no primeiro exercício (Anexo C - Questão 1 - b) para que os alunos compreendessem que uma subtração é uma soma com uma das parcelas sendo um número negativo. R08 escreveu todas as respostas que eram dessa forma utilizando parênteses, como pode ser observado na Figura 8, o que facilitou a compreensão dos alunos.

Figura 8 - Quadro do item b) da Questão 1 feito na 3ª aula do Grupo 1.

x	y	$x+y=4$
2	2	
3	1	$y=4-3$
1	3	$y=4-1$
6	-2	$6+(-2)=4$
5	-1	$5+(-1)=4$
8	-4	$8+(-4)=4$
7	-3	$7+(-3)=4$

Fonte: Captura de tela do vídeo gravado pela pesquisadora.

Também, no item seguinte (Anexo C - Questão 1 - c), ela escreveu na lousa primeiro uma generalização de como deveria ser feito o cálculo para encontrar a variável desconhecida, isolando-a, e só depois fazendo a substituição dos valores dados. Isso pode ser observado na Figura 9.

Figura 9 - Quadro do item c) da Questão 1 feito na 3ª aula do Grupo 1.

x	y	$x+y=4$	$y=4-x$
3,25	0,75	$y=4-3,25$	
6,9	-2,9	$x=4-(-2,9)$	$x=4-y$
-1,5			
	5,5		
4,75			
	0,5		

Fonte: Captura de tela do vídeo gravado pela pesquisadora.

Um outro ponto observado foi que, apesar de R08 ter feito na lousa os gráficos passando a reta pelos pontos, indicando com pontilhados que ela era infinita, os alunos

continuaram traçando apenas o segmento. O professor preceptor justificou dizendo que a forma com que as carteiras estavam dispostas na sala dificultou que R08 passasse olhando o que os alunos estavam fazendo. Mesmo assim, sugeriu-se que fosse chamada a atenção para esse erro, pois é muito comum que eles o cometam, sendo que esse ponto foi levantado pelo professor preceptor desde a primeira discussão.

Nesta aula, optou-se por dar para os alunos o papel centimetrado, ao invés do milimetrado. R08 afirmou que a escolha se deu porque, como este papel tem um espaço maior entre as linhas, facilita a montagem do plano cartesiano, uma vez que, na aula anterior, eles demoraram muito para fazê-lo e erraram bastante na hora de marcar os valores nos eixos. Ela se queixou, ainda, da falta de ter uma lousa quadriculada, o que facilitaria a montagem dos gráficos. Apesar disso, pôde fazer uso de uma régua, comprada para as aulas de Matemática pelo RP.

No segundo exercício (Anexo C - Questão 2) foi retirada a malha quadriculada que havia no gráfico, como foi sugerido na discussão sobre a segunda aula. Com isso, R08 pôde discutir a questão dos pontos onde a reta intercepta os eixos, mostrando a forma como eles são escritos em par ordenado. Também, foi possível mostrar que é necessário testar dois pontos, no mínimo, em cada equação para validá-las como sendo a equação que representa a reta dada, que foi outro ponto levantado na discussão da segunda aula.

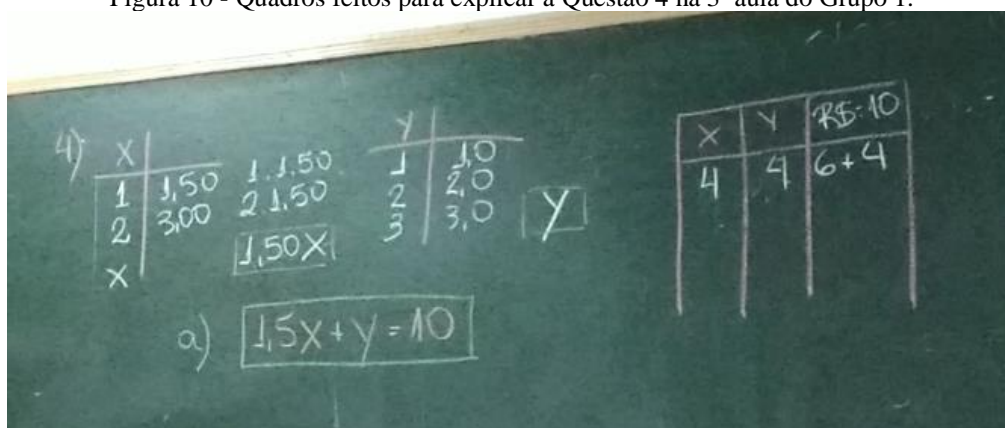
No exercício do lápis e do estojo (Anexo C - Questão 3), que foi o que causou mais dúvidas nas aulas anteriores, R08 optou por fazer uma explicação detalhada envolvendo outro contexto para que os alunos compreendessem primeiro o que significa a expressão “mais barato”, o que era essencial para que pudessem montar a equação que representa o problema dado. Apesar disso, houve novamente uma confusão, assim como na segunda aula, sobre a forma de representar uma das variáveis. Uma vez que havia sido definido que “ l ” representaria o preço de um lápis, o preço de três lápis deveria ser representado por “ $3l$ ”, mas um aluno não fez essa associação e deu a resposta errada para o problema, pois utilizou “ l ” para representar o preço de três lápis. Sendo assim, R08 o levou a entender que era necessário dividir o valor encontrado por 3, pois este representava o valor de três lápis, e era pedido o valor de apenas um.

No exercício seguinte (Anexo C - Questão 4), uma mudança feita e que foi sugerida à R08 por R04, foi o preenchimento de quadros com os possíveis valores das variáveis, mostrando situações com números dados pelos alunos, para que se pudesse ao final fazer a generalização

com x e y representando as quantidades desconhecidas, e, assim, montando a equação que representa o problema. Na Figura 10 é possível visualizar todas essas passagens.

Essa ideia foi muito bem colocada, uma vez que levou os alunos a compreenderem de forma clara quem eram as variáveis e quem eram os coeficientes, evitando a confusão ocorrida nas aulas anteriores. Isso mostra que perceberam a necessidade de escolher representações apropriadas e estratégias para levar o aluno a compreender melhor o tema escolhido.

Figura 10 - Quadros feitos para explicar a Questão 4 na 3ª aula do Grupo 1.



Fonte: Captura de tela do vídeo gravado pela pesquisadora.

A falta de tempo para conseguir cumprir todo o plano também foi citada, uma vez que esta foi a única aula das três que teve um intervalo no meio, fazendo com que o tempo hábil fosse menor. R08 havia optado por não fazer o último item do último exercício (Anexo C - Questão 4 - b) uma vez que a resolução do primeiro exercício havia demorado uma aula inteira (50 minutos). Mesmo assim, ao final, como havia sobrado um tempo, a pesquisadora disse a ela que podia fazer sim este item, mesmo que não fosse tão discutido quanto os anteriores, mas que pelo menos seria possível encerrar o exercício. Novamente, algumas decisões foram tomadas durante a aula, não tendo sido discutidas com o grupo todo.

Por fim, observou-se que a turma onde essa aula foi aplicada era menos participativa ainda do que a turma com a qual R04 trabalhou. Dessa forma, concluíram que o plano deveria ter sido alterado para que a aula fosse mais interativa, mesmo que os objetivos fossem mantidos. R05 trouxe, inclusive, ideias de atividades que envolveriam mais os alunos.

5.6.2 Grupo 2 - 6º encontro

No encontro do Grupo 2, compareceram 6 residentes (R09, R11, R12, R14, R15 e R16) para assistir a aula dada por R14, que não teve nenhum observador do grupo (R16 ia observar, mas teve um problema de saúde e não pôde comparecer). A professora coordenadora esteve presente, mas a professora preceptora não pôde comparecer. Alguns pontos do vídeo que se destacaram foram exibidos, sendo este pausado quando alguém tinha algum comentário ou observação a fazer.

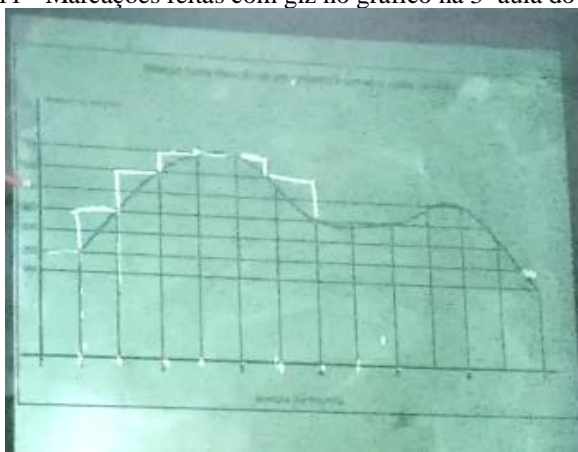
O primeiro ponto trazido para a discussão pela pesquisadora foi que R14 iniciou a aula dando exemplos do dia a dia de onde são encontradas as taxas de variação para fazer uma contextualização. Ele optou por falar sobre a conta de energia elétrica e, ao fazê-lo, utilizou a palavra “taxa” com significados diferentes (como um imposto, um valor que deve ser pago, e como um valor segundo o qual o consumo de energia varia), o que a pesquisadora afirmou que poderia causar confusão nos alunos. Houve uma extensa discussão sobre isso, pois cada um havia entendido de uma forma diferente, o que fez com que R12 a encerrasse com o argumento que, se o grupo estava tendo divergências sobre isso, significava que, de fato, este havia sido um exemplo complicado para os alunos.

Durante a realização da aula, R14 questionou à pesquisadora se poderia mudar a ordem em que as atividades apareciam no plano. Esta concordou e ele fez uma mudança na ordem em que os gráficos foram apresentados: primeiro ele apresentou o gráfico que estava por último no plano (Anexo E - Gráf. 4) por afirmar que seria mais simples, uma vez que representava o caso da taxa constante, e depois os gráficos que deveriam vir em segundo e terceiro lugar, de acordo com o plano (Anexo E - Gráf. 2 e Gráf. 3). Por fim, apresentou o gráfico que deveria ter sido o primeiro (Anexo E - Gráf. 1), pois, segundo ele, era melhor iniciar pelos casos particulares e depois mostrar um caso onde todas as possibilidades de taxas aconteciam juntas. R11 elogiou essa atitude e disse que realmente foi melhor mudar a ordem para que se pudesse explicar um caso de cada vez. Apesar disso, verifica-se que também para este grupo, algumas decisões foram tomadas individualmente durante a aplicação da aula, não tendo sido discutidas durante o planejamento.

Ainda sobre os gráficos apresentados, R12 sugeriu que fossem colocadas malhas quadriculadas em todos eles, pois só o primeiro (Anexo E - Gráf. 1) continha esse recurso visual. A pesquisadora e a professora coordenadora concordaram, pois isso destacaria alguns pontos da curva para melhorar a visualização dos alunos.

Sobre o fato de, na segunda aula, os “gráficos de barras” terem sido feitos de formas diferentes para uma mesma curva, levando os alunos a tirarem conclusões e fazerem generalizações errôneas, percebeu-se que houve um entendimento por parte dos residentes, uma vez que nesta aula foi tomado todo o cuidado para padronizar a forma como estas barras foram desenhadas, como pode ser observado na Figura 11. R11 afirmou que assim ficou muito mais claro do que o que havia sido feito anteriormente, complementando que os residentes entenderam aquela forma de fazer, mas que para os alunos não era tão simples.

Figura 11 - Marcações feitas com giz no gráfico na 3ª aula do Grupo 2.



Fonte: Captura de tela do vídeo gravado pela pesquisadora.

Sobre as marcações que a pesquisadora havia sugerido que fossem colocadas nos eixos gráficos da atividade (Anexo E - Atividade 2) para facilitar que os alunos fizessem os “gráficos de barras”, R14 afirmou que optou por não trazer isso pronto para que os alunos pudessem de fato entender como deveria ser feito. O problema foi que na hora da execução da atividade, nenhum aluno tinha régua para poder fazer essas marcações corretamente. R12 sugeriu, então, que fossem colocadas as marcações nos eixos do primeiro gráfico apenas, para que eles pudessem ter um modelo de como fazer nos outros nove.

Outro ponto interessante é que, nesta turma, havia um aluno que é deficiente visual e, para incluí-lo na aula, a mesma atividade foi dada para ele, com barbantes colados na folha representando as curvas que deveriam ser analisadas, para que ele pudesse senti-las e conseguisse dizer se havia crescimento, decrescimento ou estabilidade.

Uma outra diferença das aulas anteriores notada por todos foi o fato de R14 ter desenhado alguns dos gráficos na lousa, considerados por ele como os mais difíceis, para fazer a correção da atividade. Na aula de R13, a correção foi feita apenas oralmente, questionando as respostas, e na aula de R12, apesar de ter questionado as respostas e as justificativas, a correção

foi feita também oralmente. A pesquisadora elogiou essa iniciativa, mas afirmou que ainda achava melhor que a correção de todos os itens fosse feita na lousa (desenhando, como foi feito, ou projetando os gráficos), pois, mesmo que os outros gráficos pudessem ser considerados mais simples, não teve como afirmar que todos entenderam o porquê de determinadas respostas.

A pesquisadora elogiou, também, a atitude de R14 de ir até as mesas dos alunos enquanto realizavam a atividade em grupo e, depois, os exercícios propostos e tirar dúvidas, explicar como deveria ser feito, questioná-los sobre as respostas dadas, ... Isso contribuiu para que todos os alunos participassem, discutissem entre si e tentassem fazer as atividades. Os residentes ficaram surpresos e felizes com isso, uma vez que esta turma é considerada uma das piores quanto a disciplina e participação, tendo isto sido comentado pela professora preceptora na discussão anterior, quando ficou resolvido que a terceira aula seria aplicada com ela. R12 afirmou novamente que, em sua opinião, essa atenção e participação se deve ao fato de ser um residente dando a aula e não a professora responsável pela turma. Ainda, R14 atribuiu essa participação ao fato de estar usando um recurso tecnológico, que ajudou bastante na visualização.

A ida às mesas também possibilitou que R14 percebesse que muitos alunos, mesmo estando no 3º ano do Ensino Médio, não tinham alguns conhecimentos prévios necessários para a realização dos exercícios da lista, como, por exemplo, qual eixo é chamado de x e qual é chamado de y. Sendo assim, ele teve que explicar individualmente alguns pontos para que estes exercícios pudessem ser feitos.

Como este foi o último encontro, tendo o ano letivo se encerrado na escola, optou-se por não reformular os planos de ambos os grupos, pois não haveria como aplicá-los novamente.

Na seção seguinte, todos os dados aqui apresentados serão analisados mais a fundo juntamente com as narrativas escritas pelos residentes e as entrevistas feitas com os professores preceptores e a professora coordenadora, a fim de responder aos objetivos desta pesquisa.

6 REFLEXÕES E CONCLUSÕES SOBRE O QUE FOI VIVENCIADO

Nesta seção, o que foi apresentado e discutido na seção 5 será analisado para se tentar responder aos objetivos geral e específicos do trabalho. As análises serão feitas a partir das categorias definidas para cada objetivo específico, explicitadas na seção 4. Será feito uso também de excertos das narrativas escritas pelos residentes e das entrevistas realizadas com os professores preceptores e a professora coordenadora para completar a discussão e corroborar com o que foi observado através dos outros meios de produção de dados. Como as narrativas foram realizadas coletivamente pelos grupos²⁶, contendo uma parte individual na qual cada residente narrou suas percepções, alguns destes excertos serão atribuídos a todos os autores da narrativa da qual este foi retirado.

6.1 A colaboração e a reflexão envolvidas no processo

A colaboração, que torna possível a aprendizagem mútua e a reflexão, levando em conta as experiências, competências e perspectivas de cada um (BOAVIDA; PONTE, 2002), foi percebida durante o processo vivenciado, não somente entre os residentes de cada grupo, mas também entre os professores preceptores e os residentes, bem como entre estes e a professora coordenadora e a pesquisadora, que tiveram participação nas discussões sobre as aulas.

Como já apresentado na seção 5, os residentes foram deixados livres para poder utilizar os materiais e recursos que preferissem, fazer pesquisas sobre o tema escolhido em diversos meios (internet, cadernos de disciplinas por eles cursadas na graduação, materiais didáticos, ...) e foram encorajados a se aproveitar da experiência da prática dos professores preceptores durante este momento. Assim, eles ficaram responsáveis por buscar materiais para embasar seus planos de aula de forma que pudessem elaborá-lo como achassem melhor. Percebeu-se que o Grupo 1 se mostrou mais independente do professor preceptor nesse momento, sendo que os próprios residentes buscaram tais materiais, apesar de terem admitido que sua aula foi inspirada no modelo de aula utilizado pelo professor preceptor. Sobre isso, o professor preceptor afirma que os encorajou sempre a buscar desenvolver seu próprio método, sua forma de trabalhar com

²⁶ O Grupo 1 entregou uma narrativa envolvendo todos os integrantes (R01, R02, R03, R04, R05, R06, R07 e R08) e o Grupo 2 entregou duas narrativas coletivas, tendo sido uma escrita por R09, R11, R13 e R15 e a outra por R10, R12, R14 e R16.

os alunos, para que se sentissem à vontade com o que estariam fazendo, mas que eles sempre acabavam buscando um modelo já conhecido.

Ainda, o professor preceptor deixou claro que foram os residentes que trouxeram todas as ideias e montaram o plano, sendo que ele participou de todas as discussões que ocorreram por meio de um grupo no *WhatsApp* orientando-os quanto ao que estavam fazendo, de forma a ajudá-los com sua experiência da prática a planejar uma aula executável.

Professor preceptor: Eu falei: “[...] então, qual é a primeira parte que tem que fazer? Qual é o histórico disso aqui? Por que que isso aqui aconteceu?”. Certo? “A gente tá trabalhando com o que? Com equações. Qual a história da equação? Dá pra você contar um pouquinho? Dá pra você voltar na história?”. Então, teve até um deles que eu acho que queria falar a respeito da linguagem matemática, de onde começou usar letras, né? Aí eu falei: “Olha, isso é adequado quando a gente começa lá nas equações, lá atrás, isso já passou o momento.”.

Quanto ao Grupo 2, a professora preceptora foi quem forneceu os materiais aos residentes, mas também os deixou livres para planejar a aula a partir de suas preferências.

Professora preceptora: Então, a princípio escolhemos a temática, eu deixei com eles toda a... Furneci toda instrução, material que eles poderiam encontrar, aí eles começaram a preparação, a elaboração do plano e, assim, foi uma conversa bem bacana, porque eles montaram o plano e aí “Prô, dá uma olhada” e aí vinha, mostrava e aquela devolutiva acontecia, então “Vamos melhorar aqui, vamos melhorar. Eu acho que vai ficar bacana, sim”.

Percebe-se assim, que a colaboração entre os preceptores e os residentes se deu por meio dessa troca de materiais e de experiências, ajustando sempre o que eles propunham para a realidade da sala de aula. Para a professora coordenadora, esta colaboração foi essencial para o processo, bem como seu próprio envolvimento e o envolvimento da pesquisadora durante as discussões sobre as aulas dadas:

Professora coordenadora: [...] na discussão, nesse período entre a aula aplicada, ou desenvolvida, gravada e vista por todos nós ali, e assistida, né? E a reelaboração, esse espaço que também tem colaboração, é imprescindível a participação de quem tem experiência. Porque eu lembro que a gente fazia questões, eu, você, a professora preceptora, o professor preceptor, que esses meninos em formação, não conseguiram fazer, né? Por quê? Porque não tem esse olhar. [...] Eu acredito que a *Lesson*, ela tem essa potencialidade formativa no trabalho colaborativo com quem tem experiência. Para exatamente ajudar a regular esses óculos, né? Pra poder enxergar. Porque senão eles vão assistir à aula e se a gente não fizer questões que realmente motivem a reelaborar a aula, vão fazer a mesma aula, vão trabalhar do mesmo jeito, porque não conseguem enxergar, né? Por quê? Porque não tem experiência de sala de aula para isso. Que questão, por exemplo, que questão que poderia ter feito pro aluno, né? Na hora que o aluno perguntou tal coisa, que questão que poderia ter feito? Ou se do jeito que começou a aula, com aquele exemplo que começou, foi legal. Se teve receptividade por parte da classe, no sentido de convidar a classe para o processo de aprendizagem, né? Se ficou claro para eles que a lógica é melhorar a aula, para

melhorar a aprendizagem, né? Que o foco é levar o outro a aprender. Então, aí a experiência pesa muito. Então, o trabalho colaborativo, com quem é experiente... Entre eles, né? Respeitadas as diferenças, os interesses, os estímulos, ... [...] Mas aí é que tá, né? Essa conjunção entre o novo, né? E aquele que tem a experiência para dizer, “Não é bem assim, mas vamos tentar aqui.”, né? Acho que isso foi muito legal.

Em se tratando da colaboração entre os próprios residentes de cada grupo, tem-se, da fala dos professores preceptores, que muitas vezes nem todos estavam participando do planejamento (ou replanejamento) das aulas, sendo que eles tinham que chamar a atenção e pedir para que todos colaborassem. Havia, inclusive, como relatado pelo professor preceptor do Grupo 1, algumas rugas vindas de outros momentos e que geravam discussões entre eles. Na fala dos próprios residentes é possível perceber que quem estava visivelmente mais envolvido na elaboração da aula era quem iria ministrá-la e observá-la, e estes se incomodaram com a falta de participação de alguns colegas:

R13: [...] a gente ficou um pouco perdido. Até dias antes, eu tava um pouco nervosa para apresentar porquê, que nem... A gente sempre mandava lá no grupo [do *WhatsApp*], pedia sugestão, e ninguém falava nada. Então, tipo, ficou eu, a R12 e a professora [preceptora], tipo, “Será que isso vai dar certo?”, “Será que não vai?”. E a gente perguntava, fazia alguma alteração, perguntava e ninguém falava nada [...].

Apesar disso, a colaboração, entre eles e entre o grupo e os preceptores, foi destaque em suas falas, mostrando que durante o processo entenderam sua importância. Os excertos a seguir exemplificam isso:

R09: Eu achei muito interessante essa troca entre professores. Acho que deveria ter na escola também. Porque, por exemplo, se eu fosse refazer uma aula minha, às vezes eu não iria ver qual foi o meu erro. Eu poderia ver, tipo, ah, mudar alguma coisa, mas não ia ficar bom como foi. Que nem, primeiro [...] foi a R13, depois foi a R12, depois foi o R14, sabe? Foi muito interessante essa troca.

Nas narrativas por eles escritas, este tópico também esteve presente:

Fazer isso em equipe foi muito produtivo, pois todos davam ideias e assim construímos coisas novas, não sei se seria tão produtivo se tivéssemos que fazer sozinhos enquanto professores, mas é um método que trabalha muito a reflexão do que você faz, fazendo com que através dela você melhore o que fez. (R11)

O vínculo de parceria criado entre os residentes fez com que o trabalho fosse mais agradável e produtivo [...]. (R14)

Um outro ponto também mencionado pelos residentes foram os momentos de reflexão. Esta, que é defendida por Aragão, Prezotto e Affonso (2015, p. 16115) como “[...] dimensão fundamental para o exercício da docência”, mostrou-se como um dos aspectos marcantes do

processo vivenciado, uma vez que os residentes foram levados a refletir e a valorizar tais momentos. Nas palavras da professora coordenadora:

Professora coordenadora: [...] eles tiveram a oportunidade de aprender que é preciso refletir sobre o que eles fizeram, né? Pra poder mudar e para poder ir lá e fazer, e fazer diferente, porque se for lá para fazer a mesma coisa, não vai dar certo, né? Vai chegar no mesmo resultado. [...] naqueles momentos em que a gente esteve ali em reunião em trabalho colaborativo e que eles falavam “Ah, mas o aluno tava com dificuldade nisso, então, precisou...” É... Como é que eles falavam? “Ah, se ele soubesse tal coisa, talvez essa parte”, né? Então, acho que foi interessante nesse sentido, deles entenderem que o planejamento, não é? É uma forma da gente ter um caminho inicial, mas esse caminho não é rígido, a gente tem que ir mudando, tem... E essa mudança é a partir do que você observa, né?

Faz-se importante destacar que estes momentos de reflexão não ocorreram somente de forma coletiva, uma vez que os professores preceptores afirmaram que logo após as aulas, antes mesmo das discussões na universidade, os residentes que as haviam ministrado já refletiam sobre o que havia ocorrido, comentando com eles, e percebiam quais pontos deveriam ser modificados para que a aula pudesse ser aplicada novamente de forma a cumprir seus objetivos de uma forma melhor, levando suas sugestões para as discussões realizadas entre o grupo.

Algo que contribuiu muito, também, para as discussões e para que ocorresse essa reflexão durante os encontros na universidade foi a filmagem das aulas. Este ponto foi citado tanto pelos residentes em suas narrativas quanto pelos professores preceptores como sendo um diferencial nesse processo de formação. O fato de a aula ter sido filmada proporcionou a todos a chance de assisti-la, mesmo não podendo estar presentes no dia em que esta foi realizada, fazendo com que o grupo todo fosse capaz de contribuir para as discussões e colaborar com as reformulações feitas nos planos. Permitiu também que os residentes responsáveis por dar as aulas se assistissem, podendo ter um *feedback* de suas ações. Alguns deles afirmaram que, de início, ficaram desconfortáveis em saber que seriam filmados, mas que perceberam os benefícios que isto poderia trazer, como levá-los a refletir sobre pontos que poderiam melhorar em sua prática docente. Apesar disso, o professor preceptor afirmou que já tinha o costume de filmar os residentes de seu grupo para que pudessem ter essa visão de si mesmos todas as vezes que faziam alguma intervenção em sala de aula, mas sem a possibilidade de reformular o que foi feito e aplicar novamente com os alunos, como foi feito no contexto da *Lesson*. Já a professora preceptora, afirmou que o fato de estarem sendo filmados, juntamente com a presença da pesquisadora em sala, fez com que os residentes se comprometessem mais ainda com suas tarefas acerca do planejamento e aplicação da aula. Em suas palavras:

Professora preceptora: [...] eles tinham um compromisso maior, porque ia ter um momento que eles teriam que apresentar a aula, teriam que ser gravados, né? A gravação da aula, o como se colocar diante da aula [...]. Vou falar o que eu ouvia por parte deles: “Nossa, como que eu pude ter falado isso?”, “Meu Deus, eu fiquei bem na frente, ninguém viu.”, “Olha só, não, eu errei ali!”. Então, o observar. Observar-se, sabe? As gravações foram ótimas. Porque, assim, foi, né? Colocada, eles foram, depois houve a gravação, vamos discutir o que tava certo, o que tava errado, e o olhar, né? Deles. “Ah, olha, aquilo que fulano falou. Ai, eu acho que não é necessário, então da próxima vez a gente pula isso daí.”, “Eu vou melhorar isso daí.”. Então, eu acredito que o observar-se, observar a minha prática lá naquele momento, observar a aula que eu dei. [...] Porque a gente faz esse processo de retomar aquilo que passou e isso é importante, eu acredito que a gente aprende com isso, né? [...] Então, a observação da parte deles foi bastante bacana. [...]”. Se não tivesse gravado, talvez não ficaria bem claro o que eu deveria ter feito, o que eu fiz, o que “Ah, eu não vou voltar a fazer isso”, mas o assistir a gravação foi bem bacana, foi top. E eu acredito que tenha ajudado bastante eles sim, porque depois a gente conversando e aí você vai vendo, fala “Olha, tá vendo? Eles próprios, eles já tão observando o que deu errado e o que não deu.”. Então as gravações foram... Faz parte. Se faz parte desse estudo, perfeito. Perfeito.

Este, então, que é um diferencial de uma formação baseada na *Lesson Study*, se mostrou como uma ferramenta que os levou a refletir e a mudar essa aula, pois além de refletir sobre o que foi vivido, também puderam se observar e modificar a postura diante da sala, a forma de se posicionar frente aos alunos, o uso da lousa, etc., que são pontos importantes dentro da sala de aula para além de apenas ensinar o conteúdo.

É interessante ressaltar que Baptista et al (2012a; 2014) e Ponte et al (2016) também observaram em suas experiências realizadas utilizando a *Lesson* com professores já atuantes o despertar para a importância da reflexão sobre sua prática, como apresentado na seção 3.

6.2 Dificuldades apresentadas pelos residentes durante o processo

Ao serem questionados sobre dificuldades apresentadas pelos residentes durante a elaboração inicial dos planos, ambos os preceptores afirmaram que foram mínimas, e que na hora da aplicação é que perceberam uma necessidade maior de adequar o planejamento à realidade. Apesar disso, pelas falas de integrantes do Grupo 2, foi possível perceber que a falta de colaboração dos demais na elaboração da primeira aula contribuiu para que ficassem inseguros quanto às escolhas feitas, pois deixaram claro que gostariam de fazer uma aula diferente da tradicional, que envolvesse os alunos, mas que não sabiam como fazê-lo.

Uma outra dificuldade observada pelos preceptores durante o planejamento foi a necessidade de pensar como os alunos pensam, adequando a linguagem ao nível em que eles se

encontravam. Na fala do professor preceptor, percebe-se que ele os incentivou bastante a fazer isso:

Professor preceptor: Eles estão na graduação e eles pensam na sala de aula como se tivesse na graduação. E eu deixava bem claro pra eles: “Vocês não estão dando aula, não tão apresentando atividade pra colegas de vocês da graduação. São crianças de doze, treze anos que pensam como criança de doze, treze anos. Então, na sua cabeça, como que uma criança de doze, treze, quatorze anos tá pensando? É diferente da nossa. Então, eu não posso chegar na classe e achar que eles já têm o mesmo entendimento que nós temos. Então, eu tenho que parar “Opa, será que tão entendendo?” Então, eu tenho que adequar. Porque às vezes dá impressão assim: “Ah, tá muito fácil a atividade.” Mas tá fácil pra nós, né? Pra nós, quem tá na graduação. Agora, e pra aquela criança? Tá começando agora, qual a linguagem que ela usa? Então, era isso que eu sempre... Não pegava no pé, mas eu falava pra eles: “Vamos ver qual é a linguagem adequada pra essa molecadinha.”

Durante a aplicação dos planos, uma das dificuldades observadas pela pesquisadora foi o tempo disponível para a aula, sendo que alguns residentes do Grupo 1 que ficaram responsáveis por fazê-la tiveram que diminuir a quantidade de exercícios a serem feitos com os alunos no momento da aula, tomando uma decisão pessoal. Com o Grupo 2 isso também ocorreu, tendo sido adequado nas aulas seguintes.

Outra dificuldade que pode ser observada pela pesquisadora durante a aplicação da aula foi o fato de que tiveram que lidar com as questões feitas pelos alunos e com o modo como eles reagiram ao que foi proposto. Como já relatado na seção 5, na primeira aula do Grupo 1, aplicada por R07, houve uma situação em que a residente ficou sem entender o que os alunos estavam dizendo e discutindo, tendo que pedir ajuda do professor preceptor para finalizar a resolução do exercício. Dessa forma, enfatiza-se a necessidade de que durante o planejamento seja pensado como os alunos reagirão ao que será proposto, quais perguntas podem fazer, quais as diferentes formas que podem pensar e resolver um mesmo problema, ... Para que se esteja preparado para as mais diversas situações que possam ocorrer.

A professora preceptora atribuiu as dificuldades encontradas, principalmente na aplicação da primeira aula, ao nervosismo que os residentes estavam sentindo por estarem de certa forma sozinhos dando a aula, sendo responsáveis pela classe, e sendo, além de tudo, filmados. Percebeu-se que com o passar do tempo, tais dificuldades foram sendo sanadas, pois as discussões, reflexões e a reelaboração dos planos em colaboração com os professores preceptores os deixaram mais seguros quanto ao que estavam fazendo.

6.3 Aprendizagens proporcionadas pela *Lesson Study* ao futuro professor de Matemática

Durante o processo, percebeu-se que os residentes desenvolveram algumas aprendizagens não só relacionadas ao trabalho desenvolvido com os alunos, mas também relativas à futura profissão de forma geral. Algumas destas aprendizagens estão em total concordância com aquelas verificadas em experiências realizadas com a *Lesson Study* com professores já atuantes, apresentadas na seção 3, evidenciando que as características chave desse contexto formativo, colaboração e reflexão, foram imprescindíveis para que isso ocorresse.

Apesar de ter sido percebido que em ambos os grupos, desde o planejamento inicial, havia uma enorme preocupação com o processo de raciocínio dos alunos, com a forma com que eles estavam pensando para resolver as atividades e os exercícios propostos, notou-se que os residentes tentaram melhorar a cada aula para que a aprendizagem pudesse ocorrer de forma mais rica e sem deixar dúvidas, levando-os a fazer generalizações e a entender o conceito de forma a saber justificar corretamente o que faziam. Mostraram, ainda, ter compreendido a necessidade de se colocar no lugar do aluno e pensar quais dificuldades eles poderiam ter, e a importância de pensar previamente como eles reagiriam ou se comportariam frente a determinadas atitudes do professor, ponto citado na subseção anterior como uma dificuldade encontrada por eles nos primeiros planejamentos das aulas.

Observou-se, também, um empenho por parte dos residentes em selecionarem tarefas que fossem contextualizadas e adequadas à turma com a qual se estava trabalhando, ficando claro que entenderam que estas devem incluir a todos, inclusive os que têm mais dificuldade, estimulando sempre a participação dos alunos no seu próprio processo de aprendizagem, levando-os a discutir e a compartilhar ideias. A participação dos professores preceptores nas discussões foi essencial para isso, pois a cada escolha de turma com a qual seria aplicada a aula, eles apontavam as características dos alunos e quais atitudes os residentes responsáveis pela aula poderiam ter frente a elas. Nas palavras destes professores:

Professor preceptor: [...] a gente teve que fazer adequações, porque foram apresentados em mais de uma sala e de uma sala pra outra a gente teve que fazer uma intervenção no plano, entendeu? A gente teve que falar “Opa, não ficou legal. Você viu que a hora que a gente montou aquela atividade não ficou tão legal?”, e aí a gente fez umas alterações na própria atividade pra aplicar na outra sala. E isso é interessante pra eles verem que, mesmo a gente tendo experiência em sala de aula, você elabora, você planeja, dá certo numa turma, você vai pra outra já não dá mais tão certo, né? Então você tem que ter um jogo de cintura pra adequar o seu plano de aula.

Professora preceptora: Não foram as mesmas atividades, não, houve uma diversificação. Mesmo porque as turmas eram um pouco diferentes, né? A aplicação foi... Foram em turmas diferentes. Então, houve, sim, por conta da dificuldade de uma turma e da facilidade de outra. Eu acredito que isso aí foi bacana da parte deles. “Prô, ó, eu acho que nessa turma essa atividade não vai funcionar.”. E eu me lembro muito bem que o R14, né? O R14 aplicou no terceiro C. Então o terceiro C era a turma que nós tínhamos uma maior resistência com relação a querer aprender e uma maior dificuldade. Eles não tinham muita bagagem de conceito, de conteúdo, e também não queriam ter. [...] O R14, ele teve um olhar e falou: “Eu acho que eu vou diferenciar. Vamos facilitar.”. Não facilitar, né? Mas, assim, “Vamos adaptar essa atividade.”. Então, isso também foi positivo, né? O saber que as turmas são diferentes e que o meu aluno é diferente. Eu não posso, de repente, aplicar a mesma atividade nas três turmas sabendo que, a minha clientela, ela não ia absorver da mesma forma. Então, houve sim uma diferença aí com relação às atividades. [...] Lembro até que nós tínhamos na turma dois alunos com deficiência visual. [...] Eu até comentei com as meninas: “Olha, vamos fazer uma atividade diferenciada.”. [...]

Essas falas corroboram o que a professora coordenadora afirmou: a formação realizada oportunizou a eles perceberem essa necessidade de adequação e de ter um plano de aula flexível que possa ser modificado de acordo com as características da turma com a qual se irá trabalhar, pois nem sempre o que foi planejado irá funcionar exatamente como pensado pelo professor.

Essa percepção contribui também para evitar o choque de realidade sentido pelos professores iniciantes ao chegarem à escola. Pelo excerto a seguir, retirado de uma fala de R12, percebe-se como ela compreendeu que, em sua vida profissional, nem sempre vai saber responder tudo o que for perguntado e estar preparada para todas as situações, tendo que lidar com isso da melhor forma possível:

R12: [...] a gente também tem que aceitar que a gente não sabe de tudo e não tem que se frustrar quando a gente não souber responder uma pergunta.

Essa fala se deu durante a discussão sobre a segunda aula dada pelo Grupo 2, que foi responsabilidade de R12, quando se percebeu um incômodo da parte dela sobre a resposta dada a uma aluna, pois ela não tinha certeza se esta estava correta ou não. Esse ponto também foi mencionado por outros residentes em suas narrativas:

Apreendi que muitas vezes, como educador, não conseguimos sanar todas as dúvidas dos alunos [...]. (R05)

[...] gostei do método da *Lesson Study*, que me proporcionou a enxergar que apesar de preparar e estudar a aula, devemos estar preparados para qualquer tipo de situação que surgir [...]. (R07)

Estar na escola, agora noutro contexto, me fez participar de várias situações que eu teria dificuldade de lidar sem ter essa base. (R13)

De fato, fica claro por outra fala da residente R12, que a reflexão e a colaboração contribuíram muito para aumentar a segurança dos integrantes do grupo em dar a aula, isto é, a confiança em si mesmos:

R12: [...] é muito legal ver que todo mundo discutiu, e assistiu os vídeos, ver o primeiro vídeo, ver até a nossa segurança. Porque a R13 foi a primeira que testou o nosso plano, então, super inseguro. Aí depois eu lá, demos uma mudada e eu fui lá, um pouco mais segura, mas nem tanto. Eu já tava... porque mudou bastante coisa, então era como se fosse uma aula nova, né? E aí o R14 agora com a aula reformulada de novo e super seguro.

Por fim, um outro ponto mencionado pelos residentes foi que a *Lesson Study* permitiu que eles entendessem a necessidade de os professores se desenvolverem constantemente, sendo que esta possibilita que eles se aprimorem enquanto profissionais, principalmente na sua maneira de ensinar.

6.4 O desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos licenciandos

Durante o processo vivenciado, pode-se perceber alguns fatores que Marcelo (1999) considera como englobados pelo conhecimento pedagógico do conteúdo, ou conhecimento didático do conteúdo, e que já foram previamente destacados aqui.

Para ambos os grupos, percebeu-se uma grande preocupação na escolha de materiais e recursos para ensinar o tema escolhido. Para o Grupo 1, houve uma modificação de um plano para o outro nos materiais fornecidos aos alunos, como atividades impressas e folhas quadriculadas à parte para que fossem desenhados gráficos. As adaptações foram ocorrendo conforme avaliaram que era necessário, tendo como base a experiência da aula dada, que foi discutida e sobre a qual houve reflexão. Para o Grupo 2, percebeu-se já na elaboração do primeiro plano esse cuidado em decidir trazer as atividades impressas em um papel de tamanho diferenciado e em levar para a sala de aula recursos tecnológicos, como o projetor e o *software* Geogebra de forma a tornar a aula mais interessante para os alunos. Apesar de o *software* ter sido utilizado apenas na primeira aula, pois avaliou-se que seu uso não era necessário, pelo menos não da forma como foi feito na primeira aula, o projetor foi um recurso que se manteve, sendo utilizado nas duas aulas seguintes também.

Esta opção pelo não uso do software e por trazer gráficos contextualizados para as aulas do Grupo 2 mostra que conseguiram fazer uma escolha de formas apropriadas de representação do tema escolhido tendo em vista sua compreensão e as características do grupo

de alunos com os quais iriam trabalhar. Ainda, houve uma evolução da segunda para a terceira aula, pois, apesar de terem melhorado a representação, isto é, apesar de terem trazido estes gráficos contextualizados, inseridos em um tema específico, estes não estavam tão claros, pois traziam palavras em inglês no título. A forma como foram trabalhados também não favoreceu uma compreensão de forma simples pelos alunos, que fizeram questionamentos durante a aula. Na terceira aula, estes gráficos já estavam mais claros quanto ao tema e também a forma como foram trabalhados trouxe essa compreensão aos alunos.

A adequação do tema escolhido ao nível dos alunos foi um tópico já levantado na subseção que tratou das dificuldades por eles encontradas durante a elaboração e aplicação da aula. Esta dificuldade do Grupo 1 foi percebida e relatada pelo professor preceptor, que mostrou ter orientado os residentes no sentido de superá-la, mesmo que isso tenha ocorrido durante a aplicação da aula, quando o residente responsável tomou um caminho muito complicado, em um nível muito acima do que os alunos estavam, e acabou sendo interrompido pelo preceptor. No Grupo 2, como relatado pela professora preceptora, houve essa adequação conforme foram sendo escolhidas as classes para as quais as aulas seriam aplicadas, levando em conta as características de cada uma.

A escolha de estratégias e métodos de ensino também foi algo que se destacou, pois, para o Grupo 2 optou-se primeiramente por fazer uma aula expositiva com uma atividade em grupo em seguida, o que não se mostrou muito efetivo e atrativo para os alunos. Nas aulas seguintes, isso foi modificado, ou seja, elas passaram a ser feitas de forma dialogada, envolvendo os alunos e trazendo-os para o centro do ensino. Para o Grupo 1, a escolha por fazer uma aula de resolução de exercícios de forma dialogada, se manteve durante os três planos de aula, pois esta mostrou-se como uma boa opção, que levou os alunos a participarem e desenvolverem o conceito abordado.

Assim como para as aprendizagens relatadas na subseção anterior, a evolução percebida nos planos e nas aulas ministradas pelos grupos é atribuída à colaboração, que permeou todo o processo, e à discussão baseada na reflexão sobre a aula, feita tanto entre os residentes quanto entre eles e os professores preceptores, o que permitiu que refletissem sobre cada ponto que poderia ser melhorado ou que já estava bom e poderia ser mantido.

Essa evolução também foi percebida pelos licenciandos, tendo sido mencionada durante o último encontro e também nas narrativas por eles escritas. A fala abaixo é de R12, que deixou claro seu entusiasmo em vivenciar isso:

R12: Gente, eu não sei, eu tô muito emocionada. Eu acho que... Eu vi a evolução dessa aula que a gente fez e assim... Cara, é muito legal! Muito legal mesmo! As ideias que a gente foi evoluindo, sabe? [...] Então, é muito legal ver que todo mundo discutiu, e assistiu os vídeos, ver o primeiro vídeo, ver até a nossa segurança.

Das narrativas coletivas, destacam-se os seguintes excertos:

[...] foi notório o progresso que conseguimos criar de uma aula para outra. (R01, R02, R03, R04, R05, R06, R07, R08)

A cada reunião pudemos melhorar cada vez mais, trazer o aluno pro centro da aula, mudar a postura e maneira de abordar o assunto. (R09, R11, R13, R15)

Nos surpreendemos muito, assistimos uma evolução muito legal em relação a aula que planejamos, foi enriquecedor perceber que mesmo que o conteúdo tenha sido compreendido pelos alunos, sempre podemos melhorar a maneira de apresentá-lo, mudar a sequência da aula, aprimorar nosso modo de falar [...]. (R10, R12, R14, R16)

Um outro ponto que também foi mencionado foi o fato de que o conhecimento do conteúdo não mudou tanto de uma aula para a outra, tendo este sido adquirido a partir das pesquisas realizadas para a montagem inicial do plano. Assim, foi percebida por eles uma mudança no que foi chamado de “forma de aula”, “jeito de dar aula” e “método”. Isso tudo representa o conhecimento pedagógico do conteúdo, que eles afirmam, de forma implícita, ter adquirido:

R14: A nossa forma de aula mudou muito, mas o nosso conhecimento pelo conteúdo é mais ou menos o mesmo do começo.

R11: É o mesmo.

R12: É.

R14: Então, assim, se houve uma evolução, não tá diretamente relacionada a saber o conteúdo. E sim no jeito de dar aula. No método.

R16: Isso.

Faz-se importante, também, ressaltar que com esse processo foi possível mudar a visão que alguns residentes tinham quanto à docência:

Minha visão de como ser professor antes do Projeto era de que para ser um bom profissional era preciso saber o conteúdo. (R09)

Essa fala mostra que ficou claro que o conhecimento do próprio conteúdo, apesar de necessário, não é suficiente para que o professor consiga ensiná-lo, como afirmado por Shulman (1986). Isso é corroborado pelas falas de outros residentes, que também mostram indícios desse entendimento: R04 e R08 afirmaram no último encontro, que é muito importante saber o conteúdo em si, mas que o professor precisa saber muito mais do que isso. R04 exemplificou dizendo que é necessário ter o que ela chamou de “didática de sala”, isto é, conhecer os métodos

para ensinar. O contato com diferentes métodos e maneiras de abordar um conteúdo também foi apontado por R10, R12, R14 e R16 em sua narrativa, como algo possibilitado pela *Lesson Study*.

Percebe-se, diante do que foi exposto, que há indícios de que o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo ocorreu, tendo aparecido na fala dos residentes sob a forma de expressões diversas (“maneiras de transmitir o conteúdo”, “a forma de aplicar a aula”, “maneiras de explicar o assunto”, ...). Também, os residentes evidenciaram que passaram a entender a importância desse conhecimento para sua prática docente.

6.5 Considerações gerais dos participantes da pesquisa sobre o processo vivenciado

Tanto os residentes quanto os professores preceptores e a professora coordenadora fizeram críticas, sugestões e elogios ao processo vivido que teve como base as fases da *Lesson Study*. Nesta subseção são destacados alguns que podem contribuir para que este seja aprimorado.

Um dos pontos positivos do processo, mencionado por R10 em sua narrativa, foi o fato de levá-los a estudar e se aprofundar no tema escolhido, desde a história de seu surgimento até as formas de ensiná-lo, antes de montarem o plano de aula. Isso foi considerado por ela como um enriquecedor da aula. Também, R14 afirmou que este processo permitiu que eles, pela primeira vez, trilhassem todo o caminho desde a preparação da aula, até a sua execução, passando pela avaliação e correção da mesma. Ele afirmou que, durante todo o tempo de graduação, este foi o trabalho mais extenso que fizeram nesse sentido.

Ainda nessa perspectiva, R02 afirmou que, ao participar deste processo, pôde compreender que a construção do plano é tão importante quanto a sua aplicação. Em suas narrativas, essas afirmações são corroboradas por alguns residentes, que explicitam também a importância de se aprender a docência no exercício da docência:

[...] me possibilitou vivenciar a construção de uma aula de maneira diferente [...].
(R02)

[...] vivi uma experiência incrível, consegui acompanhar de perto todo o esforço do professor na preparação da aula e depois na aplicação dela. (R03)

Só vivenciando para conseguir entender o que realmente é estar na sala de aula. (R09)

Através da intervenção [...] pudemos vivenciar ainda mais a experiência de ser professor. (R12)

O fato de as aulas terem sido aplicadas com alunos reais, em uma escola real, foi importante também para promover o desenvolvimento dos saberes experienciais dos residentes, definido por Tardif (2013) como a componente do saber docente que surge da experiência, no exercício da profissão. Além disso, como já mencionado anteriormente, esta experiência da forma como ocorreu pode contribuir para minimizar o impacto do choque de realidade vivenciado por professores iniciantes, o que poderia levá-los a abandonar a docência (TARDIF, 2013).

O trabalho com alunos reais na escola foi um ponto mencionado também pela professora coordenadora, ao afirmar que essa experiência vivida foi muito importante para a formação destes futuros professores, pois ela percebia em muitos deles dificuldades até ao apresentar seminários para os próprios colegas de curso.

Ainda, pode-se perceber que os residentes valorizaram bastante a experiência de se aproximar da escola, afirmando que puderam aprender a lidar com problemas dentro e fora de sala de aula, e não somente observaram os professores preceptores. Ainda assim, algumas falas mostram que entendem a ida à escola como uma atividade prática que se contrapõe às disciplinas consideradas teóricas:

Durante o curso temos contato com diversas metodologias, teorias, mas pouco contato com a prática. Estar no estágio, participando do ensino e aprendizagem de matemática, me fez aprender muito e, com certeza, aprender a como colocar toda essa teoria em prática [...]. (R13)

Ainda nessa perspectiva de ida à escola, R12 afirmou que a *Lesson Study* deveria ser utilizada como contexto para o estágio de forma que todos os licenciandos tivessem oportunidade de vivenciá-la. Nas narrativas, é possível perceber uma comparação, ainda que de forma implícita, entre as experiências vividas nos estágios e a experiência de participar do RP:

[...] entrei com o pensamento que nós apenas seríamos mais um assistente do professor supervisor, porém no projeto o bolsista realmente vivencia a rotina de um professor, podendo aprender e se qualificar melhor, podendo refletir, analisar e melhorar [...]. (R02)

Participar do Projeto Residência Pedagógica ao longo desses meses, e agora dessa metodologia que é o *Lesson Study* me trouxe experiências que eu não teria vivenciado na faculdade, se não fosse pelo projeto, e que vou levar para a minha vida profissional. (R09)

O contato que tive com a sala de aula foi completamente diferente de quando acompanhava as aulas somente pelo estágio obrigatório, ter o professor preceptor nos

enxergando como colaboradores e não como observadores é muito enriquecedor.
(R12)

O professor preceptor afirmou, ainda, que mesmo após o término do processo, ele continuou se utilizando das fases da *Lesson* para trabalhar com os residentes. Ele afirmou que antes da intervenção realizada pela pesquisadora, já haviam trabalhado com elaboração e aplicação de plano de aula no RP, mas que não teve essa oportunidade de discutir, refletir e repensar a aula, o que ele considera importante e enriquecedor do processo, fazendo com que ele continue a seguir estes passos atualmente no RP.

A professora preceptora considerou, como já mencionado, que o fato de as aulas serem filmadas foi um ótimo recurso para proporcionar as reflexões e as discussões ocorridas, tendo sido este considerado por ela o ponto mais importante do processo. Ela afirmou, ainda, que com o contexto da *Lesson Study* sendo utilizado, os residentes passaram a ter mais compromisso com as atividades do Programa, chegando mais perto dos alunos, querendo saber o que eles pensavam, querendo ouvi-los. Ela elogiou, ainda, o fato de que todo o processo ocorreu em colaboração com ela, com o professor preceptor, com a professora coordenadora e com os residentes, não tendo sido nada imposto pela pesquisadora. Ambos os preceptores afirmaram também que a participação no processo contribuiu para a sua prática.

Para além dos benefícios proporcionados e elogios recebidos, foram apresentadas dúvidas, críticas e sugestões pelos residentes. R11 afirmou que, apesar de ter achado válido o processo todo, ficou com dúvidas sobre o fato de que a aula reformulada não foi aplicada na mesma turma, o que fez com que ela questionasse a eficácia do uso da *Lesson* para a aprendizagem dos alunos, pois entendeu que, a escolha de reaplicar a aula em outra turma fez com que a turma anterior ficasse, de certa forma, com alguma defasagem no conteúdo escolhido. A pesquisadora e a professora coordenadora explicaram que isso se deu pelo fato de que o agendamento das aulas dependia dos professores preceptores, e que havia todo um cronograma a ser cumprido, e que, caso tivesse acontecido de alguma turma ficar com essa defasagem, imaginam que os professores pediriam para que a aula reformulada fosse reaplicada na mesma turma. Essa fala mostra sua preocupação com o aprendizado dos alunos, evidenciando seu desenvolvimento como professora ao longo do processo.

Outra crítica foi ao fato de os residentes terem sido divididos em dois grupos. R12 se queixou de não ter sido possível que os residentes de um grupo acompanhassem a *Lesson* realizada pelo outro grupo. A professora coordenadora explicou a ela que seria muito difícil juntar os dezesseis residentes em todas as reuniões das duas *Lessons*, uma vez que já foi difícil

juntar apenas um grupo inteiro num mesmo dia. Ela entendeu os motivos e sugeriu que, em uma próxima vez poderia ser deixado em aberto a participação de um grupo nas discussões do outro, para que quem quisesse pudesse assistir aos debates. Ainda, apesar da crítica feita, R12 afirmou que achou a *Lesson Study* muito interessante e que, desde o começo do processo, todos do grupo pensaram que a participação seria benéfica para sua formação.

Sendo assim, apesar de algumas críticas, entende-se que os benefícios e aprendizagens proporcionados pelo uso da *Lesson Study* como contexto para o Programa de Residência Pedagógica foram muito importantes para a formação desses licenciandos, refletindo, inclusive, na prática dos professores preceptores e no aprendizado dos alunos envolvidos no processo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se como necessário fazer, por fim, uma análise do processo como um todo a partir do ponto de vista da pesquisadora, destacando o que contribuiu para a obtenção dos resultados observados e o que poderia ser melhorado.

O primeiro ponto a ser comentado é a grande adesão por parte dos residentes, dos professores preceptores e da professora coordenadora do RP, sem os quais não teria sido possível levar o processo adiante. De fato, como apontado por Ponte et al (2016), a disponibilidade e o engajamento dos participantes são muito importantes para que o processo ocorra da forma esperada. A pesquisadora atribui a grande adesão dos residentes ao fato de já ter sido professora de muitos deles durante a graduação e de conhecê-los há algum tempo, o que pode ser considerado um facilitador do processo. Também, pôde-se fazer uso tanto do espaço da universidade quanto da escola, tendo sido obtida autorização dos responsáveis por estes locais para este fim. Sendo assim, não houve obstáculos para a realização da intervenção, e os problemas ocorridos ao longo do processo não foram tão significativos a ponto de interferir em seu andamento.

Quanto ao envolvimento nas atividades e à colaboração, apesar da grande adesão ao processo já mencionada, foi possível perceber que, no início, esta não ocorreu entre todos os participantes dos grupos, sendo que o planejamento inicial das aulas ficou mais a cargo de quem iria ministrá-la. Após os professores preceptores chamarem a atenção dos residentes para esse fato, como relatado por eles em suas entrevistas, houve um envolvimento maior. Isso também foi relatado pelos próprios residentes em suas narrativas.

Em se tratando das dificuldades apresentadas pelos residentes durante o processo, entende-se que teria sido interessante, mesmo que esse fosse o objetivo, deixá-los menos livres quanto à elaboração dos planos, para evitar que estas ocorressem. Uma proposta para evitar o fato de que alguns deles não se mostraram preparados para enfrentar as questões e reações dos alunos frente às atividades propostas é a utilização do ensino exploratório como base para a elaboração dos planos de aula, o que vai na direção do trabalho que tem sido realizado com a *Lesson Study* em Portugal (BEZERRA, 2017). Esta prática, que é considerada “[...] uma alternativa ao ensino tradicional, baseado no ensino expositivo/transmissivo” (CYRINO; RODRIGUES; PIRES, 2018, p. 20) já prevê que durante o planejamento da aula seja pensado quais estratégias os alunos poderiam utilizar para resolver as tarefas propostas, antecipando como reagiriam frente a elas, fazendo com que o professor esteja preparado para diversas

situações (CANAVARRO, 2011). Esta prática estava presente no Quadro 2 como uma sugestão para o uso da *Lesson* como contexto para o estágio das licenciaturas em Matemática e acabou não sendo utilizada na presente pesquisa. Apesar disso, é interessante ressaltar que os licenciandos explicitaram a todo momento no planejamento das aulas que não pretendiam que estas fossem ministradas de forma tradicional, expositiva. Também, ao longo do processo de replanejamento das aulas, os preceptores, a professora coordenadora e a pesquisadora orientaram os residentes quanto a essa necessidade de prever e antecipar o que poderiam enfrentar em sala.

Outro ponto importante para o processo e que não teve a atenção devida foi o estudo do tema escolhido para cada grupo para ser trabalhado nas aulas. Apesar de os residentes terem sido orientados a busca-los em diversos meios (internet, cadernos de disciplinas por eles cursadas na graduação, materiais didáticos, BNCC, ...), não houve um momento dedicado ao seu estudo de forma mais aprofundada. Reconhece-se a importância de que isso seja feito, mas devido a vários fatores como, por exemplo, o curto período de tempo que havia para que a intervenção fosse realizada, não foi possível que isso ocorresse da forma como deveria.

Ainda, é interessante destacar aqui as especificidades e adaptações feitas para se utilizar a *Lesson Study* na realização de uma intervenção com licenciandos, visto que esse contexto formativo é mais comumente utilizado na formação continuada de professores. Em primeiro lugar, chama-se a atenção para o fato de que os licenciandos não eram os responsáveis pelas turmas com as quais foram ministradas as aulas. Sendo assim, os conteúdos a serem trabalhados foram definidos por cada professor preceptor, como estava previsto na proposta do Quadro 2. A escolha das turmas para as quais seriam ministradas as aulas também ficou a cargo dos preceptores, assim como as datas de aplicação destas. Ainda, fez-se necessário que cada preceptor auxiliasse seu grupo na formulação dos planos, pois os residentes não conheciam todos os alunos com os quais iriam trabalhar, e tinham em mente a importância de conhecê-los para adequar a aula ao nível deles. Também, como bem colocado pela professora coordenadora em uma fala de sua entrevista, nas condições em que se trabalhou era necessária a colaboração entre os licenciandos e pessoas mais experientes, pois eles não tinham a experiência da prática de forma a conseguirem sozinhos planejar uma aula que estivesse em concordância com a realidade. Apesar disso, destaca-se que, mesmo não tendo a experiência da prática como professores responsáveis por uma sala de aula, na hora de planejarem as aulas, os residentes se valeram de experiências anteriores por eles vivenciadas no próprio RP, bem como de suas experiências como alunos.

Sobre os instrumentos de coleta de dados, que permitiram avaliar o processo formativo, destaca-se que as entrevistas e as narrativas foram escolhas assertivas, pois permitiram que todos os participantes pudessem ser ouvidos, uma vez que durante os encontros nem todos os residentes puderam estar presentes e, dos que estavam, poucos se manifestavam durante as discussões, sendo que estas ocorriam com uma participação maior daqueles que estavam envolvidos na aula que estava sendo analisada (residente responsável por aplicá-la e observadores). Este é um ponto que deve ser melhorado caso seja feita outra experiência nesse sentido, uma vez que é importante ouvir as opiniões de todos durante as discussões, pois o grupo todo ficou responsável por um mesmo plano de aula, ou seja, a responsabilidade não era apenas do residente escolhido para ministrá-la.

Ainda, consideram-se pertinentes as críticas e sugestões feitas pelos residentes ao final do processo e os pontos mencionados na seção 6 serão levados em conta caso seja feita uma nova experiência com o uso da *Lesson Study*.

Em geral, os residentes e os preceptores mostraram ter gostado de participar do processo. De fato, o preceptor do Grupo 1 afirmou que ainda utiliza os princípios da *Lesson* com os residentes atuais mesmo após passados dois anos da intervenção. Também, a professora preceptora do Grupo 2 afirmou ao final da intervenção que utilizaria o plano de aula por eles formulado nas próximas vezes que tivesse que trabalhar com aquele conteúdo, pois achou muito interessante a forma como este foi construído. Isso mostra que o processo teve ganhos também para a prática desses professores.

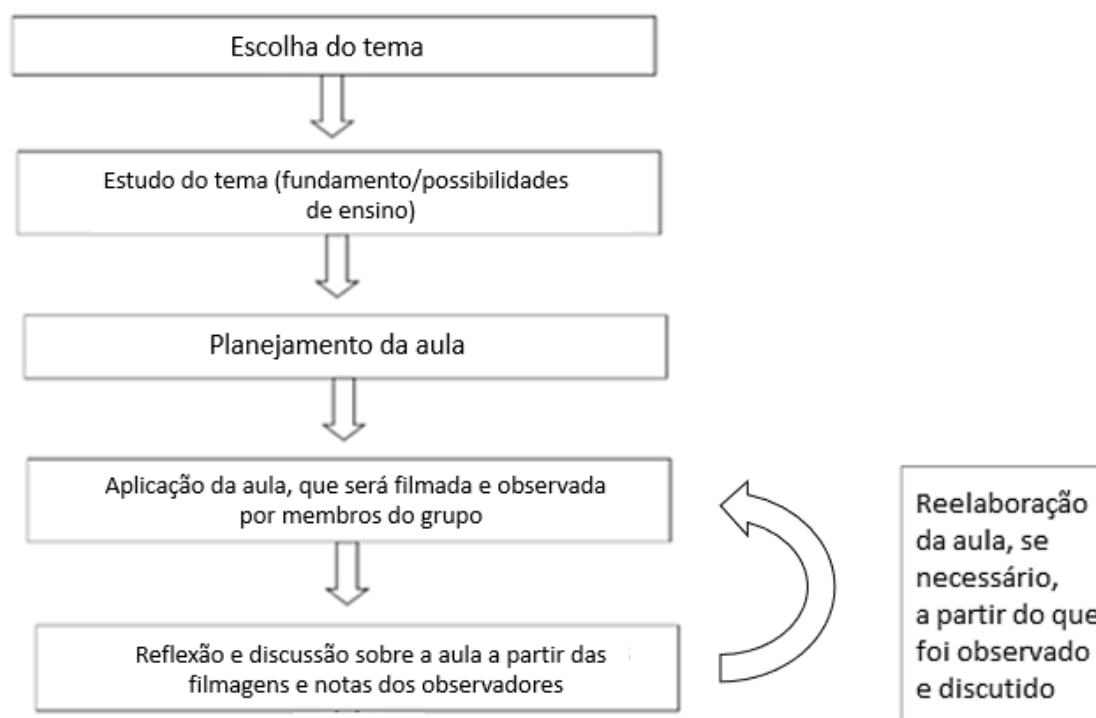
Sobre as aprendizagens proporcionadas aos residentes, eles mostraram ter entendido a importância de o professor refletir sobre sua prática e os benefícios de que isso seja feito em colaboração com seus pares, bem como de este estar se desenvolvendo constantemente e se aprimorando enquanto profissional. Ficou evidente também, pelas suas falas, que eles entendem ser imprescindível que o aprendizado da docência ocorra no exercício da própria docência, na escola, com alunos reais, e que isso não foi proporcionado por nenhuma disciplina da graduação até o momento da intervenção. Destaca-se, inclusive, que houve comparações do que foi vivenciado com a experiência que tiveram no estágio, bem como a sugestão de que a *Lesson* seja utilizada como contexto para essa disciplina, de forma que esta seja abordada de maneira diferente do que vem ocorrendo. Ainda, as aprendizagens por eles adquiridas se mostraram estar em concordância com aquelas verificadas em experiências anteriores, apresentadas e discutidas na seção 3.

Em especial, verificou-se que de fato houve o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo, que era o objetivo maior da presente pesquisa, mostrando que o uso da *Lesson Study* como contexto para o Programa de Residência Pedagógica pode contribuir, e muito, para a formação dos futuros professores de Matemática. Isso pode ser verificado quando se percebeu uma preocupação dos residentes na escolha de materiais e recursos para ensinar o tema escolhido, na escolha de formas apropriadas de representação do tema escolhido tendo em vista sua compreensão e as características do grupo de alunos com os quais iriam trabalhar, na adequação do tema escolhido ao nível dos alunos e na escolha de estratégias e métodos de ensino, tudo isso possibilitado pela colaboração e pela reflexão, que permearam todo o processo.

Dessa forma, mostrou-se um caminho possível para romper a dicotomia existente entre teoria e a prática na formação inicial de professores de matemática, proporcionando aos licenciandos momentos de reflexão na universidade e levando-os a desenvolver o conhecimento pedagógico do conteúdo, o que responde à pergunta de pesquisa formulada inicialmente.

Sendo assim, a pesquisa aponta para uma direção de mudança na formação de professores de Matemática, mostrando que o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo durante a formação inicial é tão importante e possível quanto o do conhecimento do próprio conteúdo, e que aquele deve ser valorizado tanto quanto este o é dentro das licenciaturas. Considera-se que seria de grande contribuição para a formação geral destes professores que pudessem vivenciar uma experiência como esta que foi aqui apresentada para que as aprendizagens verificadas, tão necessárias à docência, fossem adquiridas ainda durante a formação inicial, mas entende-se que esta não é uma tarefa fácil. Entende-se que, apesar de o uso da *Lesson Study* ter se mostrado como um ótimo contexto a ser utilizado na formação inicial de professores de Matemática, ele não é o único caminho possível.

Por fim, após fazer uma avaliação do processo vivenciado, pode-se afirmar que há muitos desafios e cuidados a serem observados ao se fazer uso da *Lesson Study* na formação inicial de professores, sendo que as adaptações feitas já foram aqui elencadas. Propõe-se, então, na Figura 12, um novo esquema de um ciclo da *Lesson Study*, adaptando o que foi apresentado na Figura 1 da seção 3 a partir do que foi percebido na experiência aqui relatada. Neste esquema, a escolha do tema, que na Figura 1 aparece como a definição de objetivos para a aprendizagem, é seguida pelo estudo aprofundado do mesmo, sendo que esta etapa se mostrou importante e fez falta aprofundá-la na experiência realizada na presente pesquisa.

Figura 12 – Proposta de um ciclo de uma *Lesson Study*

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Para mim²⁷, como pesquisadora e ex-aluna do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP, no qual o processo ocorreu, fica a sensação de que fui capaz de contribuir para que estes licenciandos concluíssem a graduação mais preparados para enfrentar uma sala de aula do que eu estava quando a concluí, de forma que fosse minimizado o choque de realidade ao chegar à escola já como professores, como ocorreu comigo. Fica, ainda, como possível questão de investigação futura o acompanhamento do início de carreira destes, agora licenciados e atuando como docentes, verificando se houve influência do que vivenciaram para sua prática atual. É muito satisfatório saber também que houve influências na prática dos preceptores, que elogiaram muito o contexto formativo *Lesson Study*, e nos resultados obtidos pela escola. Posso afirmar que para mim também foi muito importante ter participado deste processo, uma vez que não estava ali apenas como observadora e, sendo assim, pude vivenciar todas as discussões e refletir junto com eles, levando também para a minha prática muito do que aprendi.

²⁷ Neste trecho, especificamente, permito-me falar na primeira pessoa do singular com o propósito de fazer ouvir a minha voz descrevendo o que ficou para mim a partir a pesquisa realizada.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. C. de; GONTIJO, C. H. A complexidade da formação do professor de matemática e suas implicações para a prática docente. **Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 20, n. 1, p. 76-87, jan./jun. 2013.

ARAGÃO, A. M. F.; PREZOTTO, M.; AFFONSO, B. F. Reflexividade e parceria no cotidiano da escola: o método de formação docente *Lesson Study*. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12, 2015, Curitiba. **Anais do XII EDUCERE**. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2015. p. 16113-16124.

ARAÚJO, W. R. **Conhecimento especializado do professor de matemática sobre função no contexto de uma experiência prévia de *Lesson Study***. 2018. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ARÉVALO, E.; MARTÍNEZ, M.; GONZÁLEZ, R. A. Aprender a enseñar matemáticas en la escuela primaria a través del “Estudio de clases”. In: XIII CIAEM – IACME, 2011, Recife/PE. **Anais XIII CIAEM-IACME**. Recife/PE: Comité Interamericano de Educación Matemática, 2011. p. 1-8.

BATISTA, C. C. **O estudo de aula na formação de professores de matemática para ensinar com tecnologia**: a percepção dos professores sobre a produção de conhecimento dos alunos. 2017. 107 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro.

BAPTISTA, M. et al. *Lesson Study* na formação de professores do 1.º ciclo do ensino básico. **Seminário de Investigação em Educação Matemática**, 2012a. p. 127-138.

BAPTISTA, M. et al. O *Lesson Study* como estratégia de formação de professores a partir da prática profissional. In: INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2012, Castelo de Vide. **Atas [...]**. Portalegre: SPIEM, 2012b. p. 493-504.

BAPTISTA, M. et al. Aprendizagens Profissionais de Professores dos Primeiros Anos Participantes num Estudo de Aula. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v. 30, p. 61-70, out./nov. 2014.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa/PT: Edições 70, 1977.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som**. Um manual Prático. 7ª. Edição. Petrópolis/RJ: Editora Vozes, 2008.

BEZERRA, R. C. **Aprendizagens e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental no contexto da *Lesson Study***. 2017. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2017.

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: GTI (org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 43-55.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Qualitative Research for Education**: an introduction to theory and methods. Boston: Allyn and Bacon, 1982.

BORELLI, S. de S. **Estudos de Aula na formação de professores de Matemática em turmas de 7º ano do Ensino Fundamental que ensinam Números Inteiros**. 2019. 247 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP nº 9/2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura de graduação plena. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2001a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP nº 28/2001**. Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2001b.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES nº 1.302/2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2001c.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 1/2002**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura de graduação plena. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2002a.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2/2002**. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2002b.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES nº 3/2003**. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2003.

BRASIL. **Lei nº 11.788**, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nºs 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória nº 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP nº 2/2015**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2015a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2/2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2015b.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Programa de Residência Pedagógica**. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica?fbclid=IwAR36D6ddwahl17SEpPgvUCzkIAL7fuDxV-Rn0KtQDBt2WWdjfZFWH1Kb85M>. Acesso em: 14 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da educação. **Programas do MEC voltados à formação de professores**. 2018b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores?id=15944;programas-do-mec-voltados-a-formacao-de-professores>. Acesso em: 18 mai. 2020.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Edital nº 06/2018**. Chamada Pública para apresentação de propostas no âmbito do Programa de Residência Pedagógica. Diário Oficial da União: seção 3, p. 23, 1º mar. 2018c.

BRASIL. Ministério da educação. **PIBID e Residência Pedagógica fazem chamada para inscrições**. 23 mai. 2018d. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/222-noticias/537011943/64421-pibid-e-residencia-pedagogica-fazem-chamada-para-habilitar-as-inscricoes>. Acesso em: 18 mai. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP nº 22/2019**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: Ministério da Educação, 2019a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2/2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: Ministério da Educação, 2019b.

BURROUGHS, E.; LUEBECK, J. Pre-service teachers in mathematics lesson study. **The Montana Mathematics Enthusiast**, v. 7, n. 2, p. 391-400, 2010.

CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, n. 115, p. 11-17, 2011.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Becoming Critical**: Education, knowledge and action research. Londres e Filadélfia: The Palmer Press, 1986.

CARRIJO NETO, L. A. **A pesquisa de aula (*lesson study*) no aperfeiçoamento da aprendizagem em matemática no 6º ano segundo o currículo do estado de São Paulo**. 2013. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

COELHO, F. G. **A metodologia da *Lesson Study* na formação de professores: uma experiência com licenciandos de matemática**. 2014. 307 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

CYRINO, M. C. de C. T.; Significados Produzidos Por Futuros Professores De Matemática Sobre O Ensino Exploratório: Prova Em Fases Como Instrumento De Avaliação Após Exploração De Um Caso Multimídia. **Educação Matemática em Revista**, n. 57 p. 17-33, 2018.

FELIX, T. F. **Pesquisando a melhoria de aulas de matemática seguindo a proposta curricular do estado de São Paulo, com a metodologia da pesquisa de aulas (*Lesson Study*)**. 2010. 137 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

FERNÁNDEZ, M. L. Exploring “lesson study” in teacher preparation. In: H. L. Chick; J. L. Vincent (eds.), **Proceedings of the 29th PME Conference**. Melbourne: 2005. p. 305-310.

FERREIRA, A. C. **Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática: uma experiência de trabalho colaborativo**. 2003. 390 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Campinas – UNICAMP, Campinas/SP, 2003.

FERRY, G. **Pedagogía de la formación**. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico, 2008.

FIorentini, D.; CASTRO, F. C. Tornando-se professor de matemática: o caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado. In : D. Fiorentini (Org.), **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras. 2003. p. 121- 156.

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FONÇATTI, M. C.; MORELATTI, M. R. M. A *Lesson Study* como contexto para o estágio das licenciaturas em Matemática: por que utilizá-la? **Revista Educere Et Educare**. v. 14, n. 32, mai./ago. 2019. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/22526/14924>. Acesso em: 15 fev. 2020. (Ahead of Print).

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educ. Pesqui.** v. 31, n. 3, p. 483-501, 2005.

FUJII, T. Designing and adapting tasks in lesson planning: a critical process of Lesson Study. **ZDM – Mathematics Education**. v. 48, n.4, p. 411-423, 2016.

FUJII, T. Lesson Study and Teaching Mathematics Through Problem Solving: The Two Wheels of a Cart. In: QUARESMA, M. et al. (eds.), **Mathematics Lesson Study Around the World**. 1. ed. Suíça: Springer, 2018. p. 1-21.

GAIGHER, V. R. **Formação do professor de matemática em aulas de resolução de problemas a partir de ações colaborativas e reflexivas**. 2017. 157 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out-dez. 2010.

GHEDIN, E. Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2003. p. 129-150.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 1987.

GOMES, R. Análise e interpretação de dados de pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M. C. S. (org.), **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 33. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013. p. 79-108.

GÓMEZ, A. P. O pensamento prático do professor: a formação do professor como prático reflexivo. In: NÓVOA, A. (org.), **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na Sociologia**. Petrópolis: Vozes, 1987.

IGLIORI, S. B. C. A noção de obstáculo epistemológico e a educação matemática. In: **Educação Matemática – uma (nova) introdução**. Machado, S. D. A. (org.). São Paulo: EDUC, 2002.

IMBERNÓN, F. A formação inicial para a profissão docente. In: **Formação docente profissional: Formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez Ed. 2004. p. 57 - 66.

LEITE, Y. U. F. **O lugar das práticas pedagógicas na formação inicial de professores**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.

LEITE, Y. U. F. As legislações atuais, a prática e o estágio nos cursos de formação de professores. In: AROEIRA, K. P.; PIMENTA, S. G. (orgs.). **Didática e Estágio**. Curitiba: Apris Editora, 2018.

LEWIS, C. et al. How Does Lesson Study Work? Toward a Theory of Lesson Study Process and Impact. In: HUANG, R.; TAKAHASHI, A.; PONTE, J. P. (eds.), **Theory and Practice of Lesson Study in Mathematics**. 1. ed. Suíça: Springer, 2019. p. 13-37.

LOPES, A. R. L. V. et al. Estágio Curricular Supervisionado nas licenciaturas em Matemática: reflexões sobre as pesquisas brasileiras. **Zetetiké**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 75-93, jan./abr. 2017.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. 12. ed. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, L. V.; CASTRO, A. Uma experiência do programa residência pedagógica com a abordagem da teoria das inteligências múltiplas. In: Seminário de Socialização de Pesquisas e Práxis Pedagógica em Matemática, 2019, Criciúma/SC. **Anais do Seminário de Socialização de Pesquisas e Práxis Pedagógica em Matemática**. Criciúma/SC: UNESC, 2019. p. 92-95.

MAGALHÃES, P. D. **Desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: o método estudo e planejamento de lições nos contextos de escola e de ensino**. 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MARCELO, C. **Formação de Professores: Para uma mudança educativa**. Porto/PT: Porto Editora, 1999.

MARCELO, C. Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. **Sísifo: Revista de Ciências da Educação**, Rioja, n. 08, p. 7-22, 2009.

MARCELO, C.; VAILLANT, D. El proceso de transformarse en docente. In : **Desarrollo profesional docente**. Com se aprende a ensinar? Madrid, España: Narcea, S.A. Ediciones, 2009. p.47-54.

MEYER, R.; WILKERSON, T. Lesson Study: The Impact on Teachers' Knowledge for Teaching Mathematics. In L. Hart, A. Alston & A. Murata (Eds.), **Lesson study research and practice in mathematics education**. Dordrecht, The Netherlands: Springer, p. 15-26, 2011.

MONTEIRO, J. H. L. et al. O programa residência pedagógica: dialética entre a teoria e a prática. **HOLOS**, Natal/RN, v. 3, p. 1-12, 2020.

MURATA, A. Conceptual Overview of Lesson Study. In: HART, L. C.; ALSTON, A.; MURATA, A. **Lesson Study Research and Practice in Mathematics Education**. Atlanta/EUA: Springer, 2011.

OLIVEIRA, H. M. Narrativa na Prática e na Investigação sobre as Investigações Matemáticas dos Alunos. In: ABRANTES, P. (ed.), **Investigações Matemática na Aula e no Currículo**. Lisboa: APM, 1999.

OLIVEIRA, R. G. de. **Estágio Curricular Supervisionado: Horas de parceria escola-universidade**. Jundiaí: Paco Editorial, 2011.

OLIVEIRA, K. R. R. de; TEIXEIRA, L. R. M. A formação inicial de professores que ensinam Matemática no ensino fundamental e as diretrizes curriculares nacionais pós-LDB 9394/96. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente/ SP, v. 17, p. 27-46, 2020.

PEREIRA, J. E. D. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação e sociedade**, n. 68, p. 109 - 125, dez. 1999.

PIMENTA, S.G. O estágio na formação de professores: Unidade teoria e prática? **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 94, p. 58-73, ago. 1995.

PLACCO, V. M. N. S.; SILVA, S. H. S. A formação do professor: reflexões, desafios, perspectivas. In: BRUNO, E. B. G. et al (ed.), **O coordenador pedagógico e a formação docente**. São Paulo: Edições Loyola, 2000.

PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. In: GTI (ed.). **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, 2005, p. 11-34.

PONTE, J. P. Formação do professor de Matemática: Perspetivas atuais. In : PONTE, J. P. (org.), **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. 2014. p. 343 -358.

PONTE, J. P. et al. O Estudo de Aula como Processo de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. **BOLEMA**. v. 30. n. 56. Rio Claro/SP, 2016. p. 868 – 891.

QUARESMA, M. et al. O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional. In: MARTINHO, M. H. et al. (ed.). **Atas do XXV Seminário de Investigação em Educação Matemática**. Braga: APM, 2014. p. 311-325.

QUARESMA, M.; PONTE, J.P. Participar num estudo de aula: A perspectiva dos professores. **Boletim GEPEN**, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/34815>. Acesso em: 27 de abr. de 2020.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2012.

RICHIT, A.; PONTE, J. P. Conhecimentos profissionais evidenciados em estudos de aula na perspectiva de professores participantes. **Educ. Rev.**, Belo Horizonte, v.36, 2020.

ROLDÃO, M. do C. Função docente: natureza e função do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 34, p. 94-181, 2007.

SCHÖN, D. A. **The reflective practioner**: how do professionals think in action. Londres: Temple Smith, 1983.

SCHÖN, D. A. **La formación de profesionales reflexivos**: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones. Barcelona: Paidós/MEC, 1992.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa/PT: Dom Quixote, 1997. p. 73-90.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational researcher**, v. 15, n. 2, 1986, p. 4-14.

SIMÃO, F. P.; DIAS, J. C.; BARBOSA, L. L. Considerações sobre o PIBID: Subprojeto de Ciências Biológicas da UNESP de Assis. In: MENDONÇA, S. G. de L. et al (orgs.).

PIBID/UNESP forma(a)ção de professores: percursos e práticas pedagógicas em Ciências Exatas e da Natureza. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SBEM). **Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de licenciatura em matemática:** uma contribuição da sociedade brasileira de educação matemática. São Paulo, 2003. Disponível em:

http://www.academia.edu/4256113/SUBS%C3%8DDIOS_PARA_A_DISCUSS%C3%83O_DE_PROPOSTAS_PARA_OS_CURSOS_DE_LICENCIATURA. Acesso em: 14 fev. 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SBEM). A formação do professor de matemática no curso de licenciatura: reflexões produzidas pela comissão paritária SBM/SBEM. **Boletim SBEM**, n. 21, fev/2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SBEM). Moção de Apoio à continuidade e ao fortalecimento do PIBID. **Boletim SBEM**, n. 60, set/2017.

SOTO GÓMEZ, E.; PÉREZ GOMEZ, A. Lessons Studies: un viaje de ida y vuelta recreando el aprendizaje comprensivo. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, n. 84, 2015. p. 15-28.

STIGLER, J. W.; HIEBERT, J. Lesson Study, improvement, and the importing of cultural routines. **ZDM: the international journal on Mathematics Education**, v. 48, n. 4, jul/2016, p. 581- 587.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis: Ed. Vozes, 2013.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **Regulamento dos Estágios Curriculares dos Cursos de Licenciatura da FCT/UNESP.** Presidente Prudente: UNESP, 2008.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Conselho do curso de graduação em Matemática. **Projeto pedagógico:** Curso de licenciatura em matemática. Presidente Prudente: UNESP, 2015.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Conselho do curso de graduação em Matemática. **Projeto pedagógico:** Curso de licenciatura em matemática. Presidente Prudente: UNESP, 2019.

UTIMURA, G. Z. **Docência Compartilhada na perspectiva de Estudos de Aula (Lesson Study):** um trabalho com as figuras geométricas espaciais no 5º ano. 2015. 191 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo.

APÊNDICES

Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (residentes).

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “A *Lesson Study* como contexto para o estágio do Programa de Residência Pedagógica em um curso de licenciatura em Matemática”.

Pesquisadora: Maria Cecília Fonçatti. **Orientadora:** Prof^a Dr^a Maria Raquel Miotto Morelatti

1. Natureza da pesquisa: O(a) Sr.(Sra.) está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa que tem como finalidade investigar as implicações do uso da *Lesson Study* como contexto para o estágio do Programa Residência Pedagógica no curso de licenciatura em Matemática da FCT/UNESP, na promoção do desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo nos futuros docentes.

2. Participantes da pesquisa: 16 alunos participantes do Programa Residência Pedagógica do curso de licenciatura em Matemática da FCT/UNESP.

3. Envolvimento na pesquisa: Ao aceitar participar deste estudo, o(a) Sr.(a) realizará uma atividade pedagógica no contexto da *Lesson Study*, organizada e aplicada pela pesquisadora. Permitirá que a mesma realize observações, gravações, filmagens e fotografias para o registro da atividade e utilize os materiais produzidos para fins de pesquisa com a garantia do anonimato do sujeito participante.

4. Riscos e desconforto: A participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 510/16 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.

5. Confidencialidade: Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente a pesquisadora e sua orientadora terão conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados dessa pesquisa.

6. Benefícios: Ao participar desta pesquisa o(a) Sr.(Sra.) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, espera-se mostrar que a utilização da *Lesson Study* na formação inicial de professores de Matemática, como contexto para o Programa de Residência Pedagógica, contribui para o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros docentes, onde a pesquisadora se compromete a divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas, conforme previsto no item anterior.

7. Pagamento: O(a) Sr.(Sra.) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

O(a) Sr.(a) tem liberdade de se recusar a participar e, ainda, se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Sempre que quiser, poderá obter mais informações junto à pesquisadora Maria Cecília Fonçatti e sua orientadora Prof^a Dr^a Maria Raquel Miotto Morelatti. Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem: Confiro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Obs.: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa

Nome do Participante da Pesquisa

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura da Pesquisadora

Informações: **Pesquisadora:** Maria Cecília Fonçatti – E-mail: mcmaria18@hotmail.com; **Orientadora:** Maria Raquel Miotto Morelatti – E-mail: maria.raquel@unesp.br; **Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa:** Profa. Dra. Edna Maria do Carmo; **Vice-Coordenadora:** Profa. Dra. Andreia Cristiane Silva Wiezzel; **Telefone do Comitê:** 3229-5315 ou 3229-5526; **E-mail:** cep@fct.unesp.br.

Apêndice B - Termo de Assentimento (alunos da Escola Estadual Professor Hugo Miele).

TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa intitulada “**A LESSON STUDY COMO CONTEXTO PARA O ESTÁGIO DO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**”. Nesta pesquisa pretendemos investigar as implicações do uso da *Lesson Study* como contexto para o estágio do Programa Residência Pedagógica, do curso de Licenciatura em Matemática, na promoção do desenvolvimento do conhecimento pedagógico nos futuros docentes. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é que esperamos que este estudo revele que a utilização da *Lesson Study* na formação inicial de professores de Matemática, como contexto para o Programa de Residência Pedagógica, contribui para o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros docentes.

Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): coleta de dados por meio de filmagem da aula dada por um dos licenciandos participante do Programa Residência Pedagógica.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Esta pesquisa apresenta “**RISCO MÍNIMO**” de possibilidade de exposição da identidade dos participantes por identificação sonora ou imagem. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizado o estudo. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias: uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas *dúvidas*.

Presidente Prudente, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

Pesquisador Responsável: Maria Cecília Fonçatti. **E-mail:** mcmaria18@hotmail.com. **Fone:** (18)98188-5899.

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo.

Vice-Coordenadora: Profa. Dra. Andreia Cristiane Silva Wiezzel.

Telefone do Comitê: 3229-5315 ou 3229-5526. **E-mail:** cep@fct.unesp.br

Apêndice C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (responsáveis legais pelos alunos da Escola Estadual Professor Hugo Miele).

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “*A Lesson Study como contexto para o estágio do Programa de Residência Pedagógica em um curso de licenciatura em Matemática*”

Nome da Pesquisadora: Maria Cecília Fonçatti

Nome da Orientadora: Maria Raquel Miotto Morelatti

1. Natureza da pesquisa: o seu filho _____ está

sendo convidado a participar desta pesquisa que tem como finalidade investigar as implicações do uso da *Lesson Study* como contexto para o estágio do Programa Residência Pedagógica, do curso de Licenciatura em Matemática, na promoção do desenvolvimento do conhecimento pedagógico nos futuros docentes, mediante a coleta de dados que consistirá na filmagem da aula dada por um dos licenciandos na turma _____ da Escola Estadual Professor Hugo Miele.

2. Participantes da pesquisa: 16 (dezesesseis) licenciandos participantes do Programa Residência Pedagógica do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP.

3. Envolvimento na pesquisa: ao participar deste estudo a sra (sr) permitirá que seu filho apareça na filmagem da aula, mediante seu conhecimento. O foco da filmagem é nos licenciandos participantes da pesquisa, mas pode acontecer de os alunos aparecerem nas filmagens.

4. Riscos e desconforto: a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas, pois o participante fica resguardado de qualquer meio de divulgação dos dados coletados que não estejam estritamente de acordo com este termo de consentimento e, também, quaisquer registros (escrito/falado) coletados ficarão sob o sigilo da pesquisadora durante a realização da pesquisa e após o seu término por um período de 5 anos, sendo incinerados após esse período. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 510/16 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.

5. Confidencialidade: todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente a pesquisadora e sua orientadora (e/ou equipe de pesquisa) terão

conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados dessa pesquisa.

6. Benefícios: ao participar desta pesquisa o(a) sr(a) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo revele que a utilização da *Lesson Study* na formação inicial de professores de Matemática, como contexto para o Programa de Residência Pedagógica, contribui para o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros docentes. Os pesquisadores se comprometem a divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas, conforme previsto no item anterior. Para a escola participante será entregue um exemplar digital da tese de doutorado, assim como socializaremos os resultados da investigação com a escola parceira.

7. Pagamento: o(a) sr(a) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

O(A) sr(a) tem liberdade de se recusar a deixar que seu filho participe e ainda se recusar a deixá-lo continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para o(a) sr(a). Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do e-mail da pesquisadora do projeto e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para que seu filho possa participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem: Confiro que recebi uma via deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

Nome do Participante da Pesquisa

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Orientador

Pesquisadora: Maria Cecília Fonçatti – E-mail: mcmaria18@hotmail.com

Orientadora: Maria Raquel Miotto Morelatti – E-mail: maria.raquel@unesp.br

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo

Vice-Coordenadora: Profa. Dra. Andreia Cristiane Silva Wiezzel

Telefone do Comitê: 3229-5315 ou 3229-5526. **E-mail:** cep@fct.unesp.br

Apêndice D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (professora coordenadora e professores preceptores - entrevista).

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “A *Lesson Study* como contexto formativo para o Programa de Residência Pedagógica em um curso de licenciatura em Matemática”.

Pesquisadora: Maria Cecília Fonçatti. **Orientadora:** Prof^a Dr^a Maria Raquel Miotto Morelatti

1. Natureza da pesquisa: O(a) Sr.(Sra.) está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa que tem como finalidade investigar as implicações do uso da *Lesson Study* como contexto formativo para a promoção do desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores, bolsistas do Programa de Residência Pedagógica (RP) do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP.

2. Participantes da pesquisa: 16 alunos participantes do Programa Residência Pedagógica do curso de licenciatura em Matemática da FCT/UNESP, professora coordenadora do Programa e 2 professores preceptores do Programa.

3. Envolvimento na pesquisa: Sua participação se dará na forma de entrevista, que será realizada por meio da plataforma online Google Meet e gravada, sendo transcrita posteriormente. A transcrição será devolvida para sua aprovação e autorização para publicação, e servirá para o aprofundamento, a complementação ou a confirmação dos dados já produzidos.

4. Riscos e desconforto: A participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 510/16 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.

5. Confidencialidade: Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente a pesquisadora e sua orientadora terão conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados dessa pesquisa.

6. Benefícios: Ao participar desta pesquisa o(a) Sr.(Sra.) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, espera-se mostrar que a utilização da *Lesson Study* na formação inicial de professores de Matemática, como contexto para o Programa de Residência Pedagógica, contribui para o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros docentes, onde a pesquisadora se compromete a

divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas, conforme previsto no item anterior.

7. Pagamento: O(a) Sr.(Sra.) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

O(a) Sr.(a) tem liberdade de se recusar a participar e, ainda, se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Sempre que quiser, poderá obter mais informações junto à pesquisadora Maria Cecília Fonçatti e sua orientadora Prof^a Dr^a Maria Raquel Miotto Morelatti. Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem: Confiro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Obs.: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa

Nome do Participante da Pesquisa

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura da Pesquisadora

Informações: **Pesquisadora:** Maria Cecília Fonçatti – E-mail: mcmaria18@hotmail.com; **Orientadora:** Maria Raquel Miotto Morelatti – E-mail: maria.raquel@unesp.br; **Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa:** Profa. Dra. Edna Maria do Carmo; **Vice-Coordenadora:** Profa. Dra. Andreia Cristiane Silva Wiezzel; **Telefone do Comitê:** 3229-5315 ou 3229-5526; **E-mail:** cep@fct.unesp.br.

Apêndice E - Roteiro da entrevista realizada com a professora coordenadora do programa Residência Pedagógica do curso de licenciatura em Matemática da FCT/UNESP

Roteiro para entrevista com a professora coordenadora do Programa de Residência Pedagógica, no curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP

Parte I – O Programa de Residência Pedagógica na FCT/UNESP

- Como se iniciou o Programa?
- Escolha da escola;
- escolha dos professores preceptores;
- seleção dos residentes;
- particularidades do Programa no curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP.

Parte II – A intervenção pautada na *Lesson Study* realizada no Programa de Residência Pedagógica

1. Analisar as implicações do uso da *Lesson Study* como contexto formativo para o Programa de Residência Pedagógica: as aprendizagens da docência proporcionadas pela *Lesson Study* ao futuro professor de Matemática.
 - A colaboração entre os licenciandos;
 - a reflexão sobre a prática;
 - a escolha de tarefas;
 - a atenção ao processo de raciocínio dos alunos;
 - o desenvolvimento do conhecimento do conteúdo.
2. Analisar o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores de Matemática, participantes do Programa Residência Pedagógica, a partir da vivência da *Lesson Study*.
 - A adequação do tema escolhido ao nível do aluno;
 - a escolha de materiais e recursos para ensinar o tema escolhido;
 - a escolha de formas apropriadas de representação do tema escolhido para um determinado grupo de alunos tendo em vista sua compreensão;
 - a escolha de estratégias e métodos de ensino tendo em vista sua compreensão.

Apêndice F - Roteiro da entrevista realizada com os professores preceptores do programa Residência Pedagógica do curso de licenciatura em Matemática da FCT/UNESP

Roteiro para entrevista com os professores preceptores do Programa de Residência Pedagógica do ano de 2019, no curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP, sobre a intervenção pautada na *Lesson Study* realizada no Programa de Residência Pedagógica

- Como foi o planejamento das aulas (definição do tema, estudos iniciais, modelo de plano de aula, dificuldades encontradas, ...)?
- Houve colaboração entre os membros do grupo em todas as etapas do processo?
- No total, foram dadas três aulas de cada grupo. Foi possível perceber alguma evolução de uma aula pra outra? Qual(is)?
- Foi possível perceber durante o processo alguma aprendizagem por parte dos residentes? Ex.: passaram a prestar mais atenção ao raciocínio dos alunos, selecionaram melhor as tarefas, ...
- A forma como a aula foi planejada foi diferente do que você está habituado(a)? Acrescentou em algo para sua prática?
- Quais foram as diferenças em participar do RP com e sem a utilização da *Lesson Study*? Como foi vivenciar esse processo?
- Qual a sua opinião, de forma geral, sobre a intervenção realizada?

ANEXOS

Anexo A - Plano de Aula 1 - Grupo 1

Secretaria de Estado da Educação Diretoria de Ensino - Região de Presidente Prudente- SP

E. E. Prof Hugo Miele

Rua: Fagundes Varella, 1149 – CEP 19.020 - 620 – Presidente Prudente - SP

Professor Responsável: Professor preceptor.

Residentes que participaram da montagem do plano: R01, R02, R03, R04, R05, R06, R07 e R08.

Residente que ministrará a aula: R07.

Escola: Escola Estadual Professor Hugo Miele.

Turma: 8º ano ___.

Duração: 2 aulas com duração de 50 minutos cada.

Tema: Álgebra.

Conteúdo: Equações lineares com duas incógnitas.

Competências e Habilidades: (BNCC) **competências específicas**

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.

6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas,

além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

(BNCC) **habilidade:** (EF08MA07) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.

Recursos:

- Lousa e giz, folha quadriculada, atividade para os alunos (em anexo).

Objetivos:

- Identificar e resolver uma equação linear de duas incógnitas.
- Reconhecer as relações entre as representações algébrica e geométrica.
- Transitar entre a representação algébrica, geométrica e a linguagem materna.

Desenvolvimento:

Cada residente será responsável por montar ou selecionar uma questão referente ao conteúdo da aula. Além de descrever como ocorrerá a resolução e levantar possíveis dificuldades dos alunos com a questão.

Iniciaremos a aula contando um pouco sobre a história das equações e na sequência realizando com todos os alunos a resolução das 4 primeiras questões da folha de atividade (em anexo), que será entregue individualmente a eles.

Após a resolução e esclarecimento de dúvidas, os alunos serão realocados em duplas para resolver o restante de questões.

Ao final da aula, a folha de atividades será recolhida e analisada pelos residentes.

Metodologia:

Parte histórica:

As equações datam desde a antiguidade, em papiros egípcios (dar o exemplo do papiro Rhind). Elas eram abordadas de forma descritiva sem a utilização da escrita algébrica e os gregos tentavam resolvê-las através da geometria. Ambos os jeitos eram exaustivos, e a partir da introdução de símbolos matemáticos e as letras, no século XVI, que a resolução de uma equação passou a ser mais viável.

Atualmente as equações são usadas, entre outras coisas, para determinar o lucro de uma firma, para calcular a taxa de uma aplicação financeira, para fazer a previsão do tempo, etc.

E devido a evolução dos estudos das equações, podemos utilizar outras variáveis, letras, para representar o valor desconhecido, ou seja, o que se quer descobrir em uma equação.

Questões:

1- Cássio e Rita estão brincando com um jogo: um deles escreve dois números em um pedaço de papel e diz a soma, para que o outro tente adivinhá-los. Cássio foi quem começou o jogo, e disse para Rita que a soma dos dois números reais é 4.

a) Como podemos representar esta situação utilizando equações?

Como temos dois números desconhecidos, vamos representá-los por x o valor do primeiro número e y o valor do segundo número.

O enunciado diz que a soma dos dois números é 4. Representando-a algebricamente teremos:

$$x+y=4$$

Dificuldades: Associar letras diferentes para números diferentes.

b) Quais serão esses possíveis números escritos por Cássio? Complete a tabela a seguir:

X	Y	_____

--	--	--

A tabela deve ser montada atribuindo um valor para x ou y , substituir na equação do item a e descobrindo o valor da outra letra. Na última coluna mostra que a soma dos dois números realmente dará 4.

Dificuldades: Atribuir aleatoriamente um número a uma das letras e a partir disso encontrar um par ordenado que seja solução da equação.

c) As soluções de uma equação de 1.º grau, com duas incógnitas, podem ser expressas por pares ordenados (x,y) e, também, podem ser representadas graficamente.

Usando a folha quadriculada, marque os pontos correspondentes a esses pares ordenados encontrados na tabela do item b, e, em seguida, trace a reta que passa por todos esses pontos.

Com a distribuição da folha quadriculada, o primeiro passo a ser feito é a construção do plano cartesiano. Em seguida, identificar os pontos no plano conforme o resultado do item b. Por fim, traçar uma reta que passe por todos esses pontos.

Dificuldades: Saber identificar pontos no plano cartesiano.

d) Agora, complete a tabela abaixo com mais três possíveis soluções que não estejam na tabela do item b. Em seguida, complete a frase abaixo:

x	y	$x + y = 4$
3,25		
	-2	

--	--	--

Todos os pontos que estão alinhados sobre a reta representam as _____ da equação.

Na primeira linha temos que $x=3,25$, podemos então montar na terceira coluna, ainda na primeira linha, a seguinte equação: $3,25+y=4$, desenvolvendo isso chegaremos que $y=0,75$.

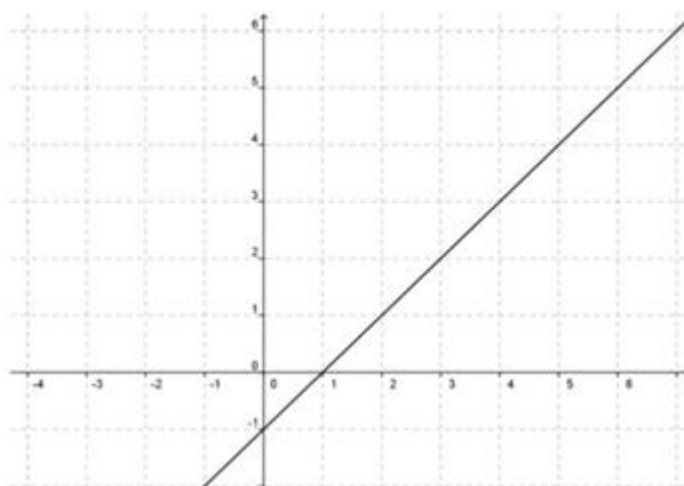
Na segunda linha temos $y=-2$, de forma análoga ao feito na primeira linha, na terceira coluna montaremos a seguinte equação: $x+(-2)=4$, e com o desenvolvimento chegaremos que $x=6$.

A última linha deve ser escolhido algum valor para x ou y , que não tenha sido utilizado anteriormente, nem no item b. E seguir de forma análoga às outras linhas.

A resposta para a frase é “soluções”.

Dificuldades: Assumir o par ordenado como solução da equação que a reta está associada.

2- Observe a reta representada no plano cartesiano:



Essa representação gráfica corresponde à solução de qual das equações abaixo?

I) $2x + y = 3$

II) $x - y = 1$

III) $x + y = 1$

Os pontos (1,0) e (0,-1) estão na reta, logo são solução da equação que gera a reta. Fazendo por tentativa e erro, substituindo os pontos nas equações e vendo se a satisfazem, chegamos que a equação que admite os dois pontos como solução é a II).

Dificuldades: Identificar ao menos dois pontos que estão sobre a reta, reconhecê-los como soluções de uma equação linear de duas incógnitas e saber qual valor atribuir a cada incógnita.

3- Em uma determinada papelaria, o preço do estojo é R\$5,00 mais barato que o preço de três lápis. Responda:

a) Monte a equação que traduz esse enunciado.

Vamos considerar o preço do estojo = e, e o preço do lápis = l. A situação pode ser expressa da seguinte forma: $e+5=3l$.

Dificuldades: Eles podem sentir dificuldades na hora de montar a equação do lápis e do estojo.

b) Caso o preço do estojo seja R\$7,00, indique o preço do lápis.

Nesse caso $e=7$, substituindo na equação do item a), temos $7+5=3l$, logo $l=4$.

Dificuldades: Os alunos só teriam que saber aonde substituir o valor do estojo e como resolver uma equação.

4- Dona Adelaide estava passeando no mercado com o seu neto, pois havia dito para ele que gastaria R\$10,00 com o que ele quisesse. O neto por sua vez, olhou para a prateleira de balas e escolheu dois tipos diferentes de pacotes, um custando R\$1,50 e o outro R\$1,00.

a) Quais as possíveis formas que o neto de Adelaide pode levar para casa os pacotes de bala?

No item a deve ser montado a equação que representa a situação, escolher uma letra para o primeiro pacote e outra letra para o segundo pacote.

x = quantidades do primeiro pacote, y = quantidades do segundo pacote.

Então teremos a soma dos valores dos pacotes multiplicado pela quantidade a ser levada de cada pacote, que deverá resultar em 10 reais.

$$1,5 \cdot x + y = 10.$$

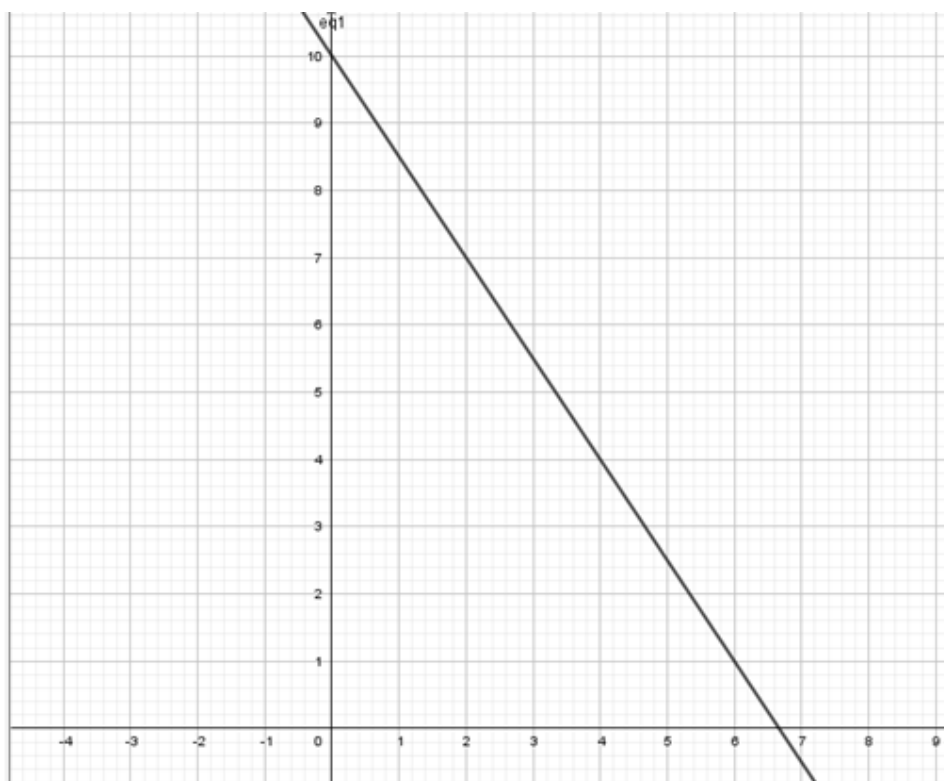
Lembrando que os valores de x e y devem ser naturais, logo as únicas soluções são $(0,10)$; $(2,7)$; $(4,4)$; $(6,1)$.

A dificuldade dessa questão está presente na montagem da equação, os alunos devem lembrar que para ter o preço a ser pago devemos utilizar a operação de multiplicação entre a quantidade de um pacote e o seu preço e utilizar a operação de adição para somar os valores totais dos pacotes, e perceber que as soluções das quantidades podem ser apenas números naturais.

b) Represente no plano cartesiano as soluções do item a.

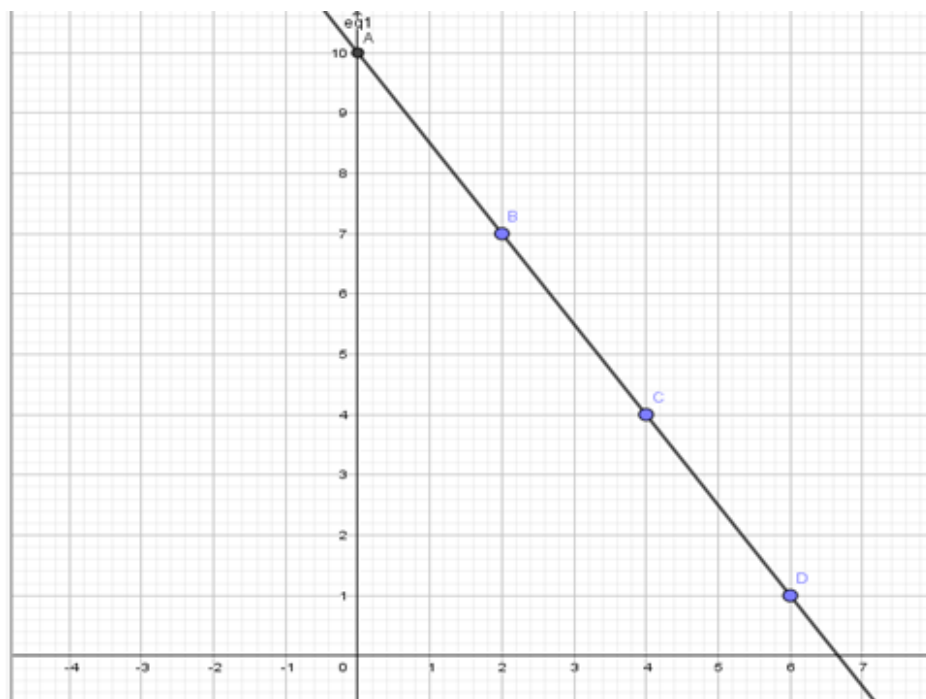
No item b apesar da representação desse tipo de equação ser uma reta,

● eq1: $1.5x + y = 10$



queremos representar no plano apenas as soluções para a questão que serão pontos.

- eq1: $1.5x + y = 10$
- A = (0, 10)
- B = (2, 7)
- C = (4, 4)
- D = (6, 1)



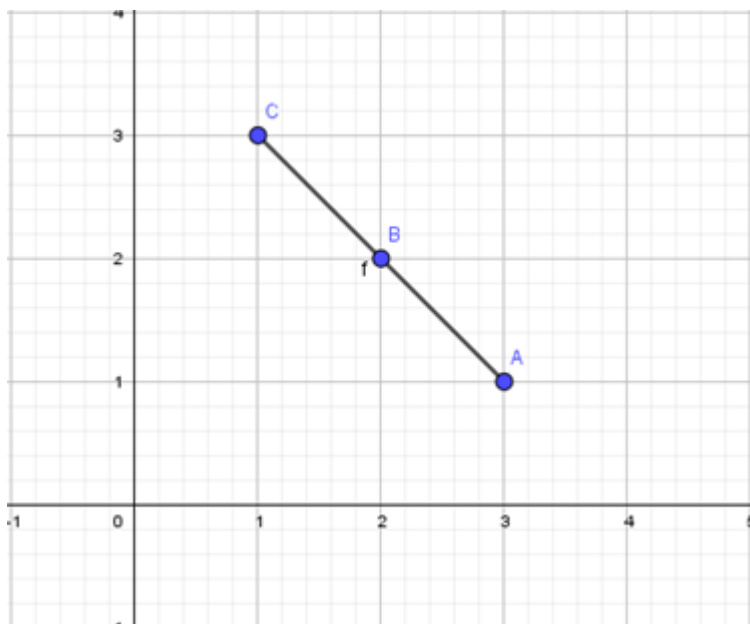
A maior dificuldade dos alunos será em tomar o cuidado na interpretação da questão, pois é pedido a representação de soluções que são válidas para a questão anterior, e não a representação da equação linear de duas incógnitas.

5- Em uma partida de futebol, Lucas e Marcelo foram os únicos que marcaram gols pelo time anfitrião. Sabendo que o jogo foi vencido por 4x0, expresse essa situação por meio de uma equação de 1º grau com duas incógnitas e identifique todas as possíveis soluções. Represente no plano cartesiano as soluções.

Como não sabemos quantos gols cada jogador marcou, vamos imaginar que x representa a quantidade de gols marcada por Lucas e y representa a quantidade de gols marcada por Marcelo. Sabemos que a soma dessas quantidades é igual a 4. Então para escrever em forma de equação de 1º grau com duas incógnitas basta fazer $x+y=4$.

Agora, para encontrar a solução dessa equação não podemos supor nem que x nem que y sejam iguais a zero e nem que sejam iguais a quatro, isso porque sabemos que os dois marcaram gols. Então vamos supor $x=1$, neste caso, teríamos $y=4-1=3$. Se $x=2$, temos que $y=4-2=2$ e, por fim, se $x=3$ temos que $y=4-3=1$.

Portanto, as únicas soluções para essas equações são: Lucas ter marcado um gol e Marcelo ter marcado três gols, ou ambos terem marcado dois gols, ou então Lucas ter marcado três gols e Marcelo ter marcado somente um gol.



A maior dificuldade que os alunos encontrarão neste exercício será identificar e compreender que os valores de quantidade de gols não podem ser 0 e nem 4.

6- Em certa cidade, a bandeira inicial do táxi é R\$ 3,00 e o preço por quilômetro corrido, R\$ 2,50.

Escreva uma fórmula que determine o preço Y que um passageiro paga para percorrer X quilômetros.

Independente dos quilômetros rodados, temos uma taxa inicial, como se ao entrar no táxi 3 reais já serão cobrados. O tanto que o passageiro pagará será os 3 reais somados ao produto entre o valor do quilômetro e os quilômetros percorridos, traduzindo algebricamente: $3 + 2,5x = y$.

Dificuldades: Para montar a equação o aluno deve se atentar que a escolha das incógnitas já estão pré estabelecidas, e que o preço final da corrida não depende apenas dos quilômetros rodados, tem que ser adicionado 3 reais da bandeira inicial.

a) Quanto vai gastar para percorrer 2km? E 5km? E 10km?

Na primeira situação tomamos $x=2$, substituindo na equação teremos $3 + 2,5 \cdot 2 = y$, resolvendo a equação chegamos que o valor a ser pago é 8 reais.

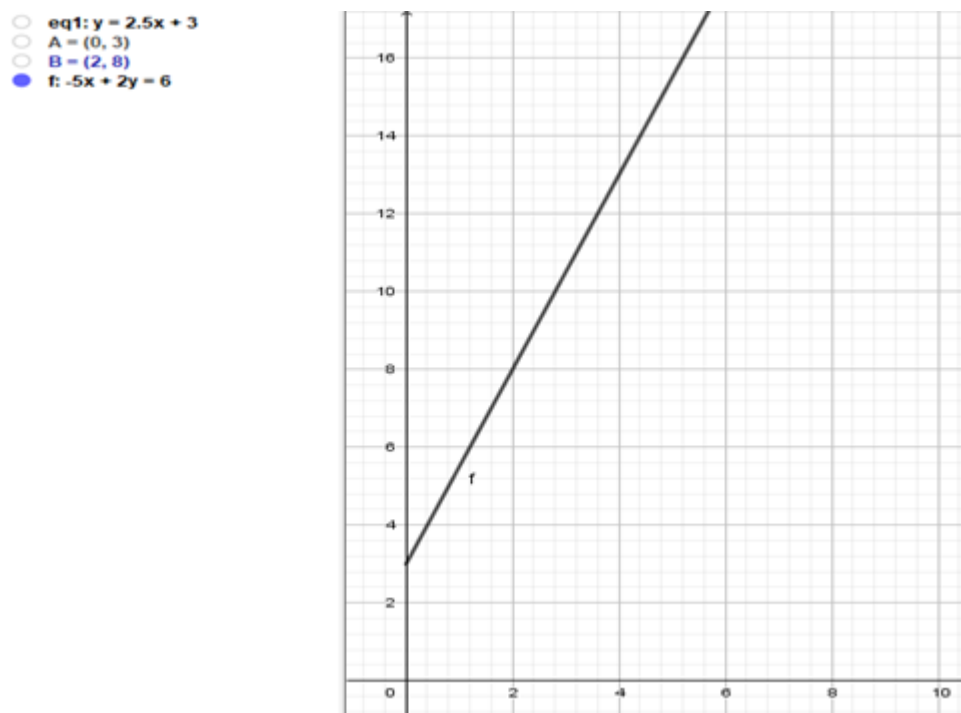
Na segunda situação, $x=5$, temos $3 + 2,5 \cdot 5 = y$, logo o valor a ser pago é 15,5 reais.

Na terceira situação, $x=10$, temos $3 + 2,5 \cdot 10 = y$, logo o valor a ser pago é 28 reais.

Dificuldades: Saber qual incógnita substituir.

b) Represente graficamente o que acontece com o preço da corrida.

Nessa situação teremos o nosso gráfico apenas com os valores de x positivo, sendo um gráfico crescente.



Dificuldades: Lembrar que não existem distâncias negativas, saber que as soluções da equação são pares ordenados colineares.

7- Na sapateira de Pedro tem sapatos dele e de sua esposa. A sapateira tem a capacidade para o armazenamento de 14 pares de sapatos e no momento está lotada. Quais possíveis quantidades de pares que podem ser do Pedro e da sua esposa?

$$x+y=14$$

$x=$ Pares de sapatos do Pedro

$y=$ Pares de sapatos da esposa

X	Y	X+Y=14
1	13	14
2	12	14
3	11	14
4	10	14
5	9	14
6	8	14
7	7	14
8	6	14
9	5	14
10	4	14
11	3	14
12	2	14
13	1	14

Dificuldade: Os alunos compreenderem problema e concluirém que x e y não podem ser zero.

8- Vitor tem 2 filhos. Para que as pessoas tentem descobrir suas respectivas idades, ele faz a seguinte afirmação: A soma da idade do mais novo, com o mais velho é 7. Quais as possíveis idades dos filhos de Vitor?

X: Idade do filho mais novo

Y: Idade do filho mais velho

Sendo assim, a representação algébrica da afirmação é $x+y=7$

Desta forma, os alunos precisaram encontrar o x,y que satisfaça a equação.

Como se trata de idades e que há uma diferença de idade determinada no exercício é necessário que eles observem que $x < y$ e que x e y inteiros e positivos.

O exercício ele pode ser resolvido com o apoio de uma tabela, onde primeiro colocamos os números que somados resultam em 7. O ideal seria criar uma tabela, com todas as possibilidades para o resultado, assim os alunos poderão observar o comportamento, conforme na tabela abaixo:

x	y	x+y
---	---	-----

0	7	7
1	6	7
2	5	7
3	4	7
4	3	7
5	2	7
6	1	7
7	0	7

Dificuldade: A interpretação dos dados do exercício, e definir o que será feito depois de transformar cada afirmações em linguagem algébrica, por isso, é fundamental a utilização da tabela, para que eles possam visualizar e comparar os resultados.

9-Observe a equação a seguir: $5,80 \cdot \text{abacaxi} + 4,75 \cdot \text{banana} = \text{R\$}5,00$

Se o kg do abacaxi custa R\$ 5,80 e o kg da banana custa R\$ 4,75, responda:

a) Quais são as incógnitas presentes e o que elas representam na equação?

As incógnitas são abacaxi e banana, como estamos multiplicando pelo valor do quilograma de cada fruta respectivamente, abacaxi representará o peso de abacaxi e banana representará o peso da banana.

Dificuldades: Saber que as incógnitas não precisam ser x e y , e que nessa situação elas se referem ao peso em quilograma das frutas.

b) Expresse três soluções para essa equação.

Primeiramente o abacaxi não pode assumir peso superior a 862g, $0 \leq \text{abacaxi} \leq 0,862$, e a banana não pode assumir peso superior a 1052g, $0 \leq \text{banana} \leq 1,052$.

Respeitando essas condições, basta escolher um valor para uma das incógnitas, substituir na equação e descobrir a outra incógnita.

Dificuldade: Observar que o preço do quilograma do abacaxi já supera o valor de 5 reais.

Avaliação: A avaliação sobre como os alunos absorveram o conteúdo será baseada na análise das questões resolvidas em duplas, e na participação em sala de aula

Referências:

BRASIL., Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular, Brasília, DF, 2017.

<http://www.matematiques.com.br/conteudo.php?id=582>

<https://portaldosaber.obmep.org.br/uploads/material/dgpy4bgf0yokg.pdf>

<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-resolucao-problemas-com-sistemas-equacoes.htm#questao-2>

<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-equacao-1-o-grau-com-duas-incognitas.htm#questao-2>

MANIESI, Paulo Sérgio. *9º ano: ensino fundamental 2, vl.2*. Curitiba: Pearson Education do Brasil; Editora Dom Bosco, 2013.

Folha de atividades entregue aos alunos

Nome:	Data:
--------------	--------------

Conteúdo: Equações lineares com duas incógnitas.

Habilidade: (EF08MA07) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.

1- Cássio e Rita estão brincando com um jogo: um deles escreve dois números em um pedaço de papel e diz a soma, para que o outro tente adivinhá-los. Cássio foi quem começou o jogo, e disse para Rita que a soma dos dois números reais é 4.

a) Como podemos representar esta situação utilizando equações?

b) Quais serão esses possíveis números escritos por Cássio? Complete a tabela a seguir:

X	Y	_____

c) As soluções de uma equação de 1.º grau, com duas incógnitas, podem ser expressas por pares ordenados (x, y) e, também, podem ser representadas graficamente.

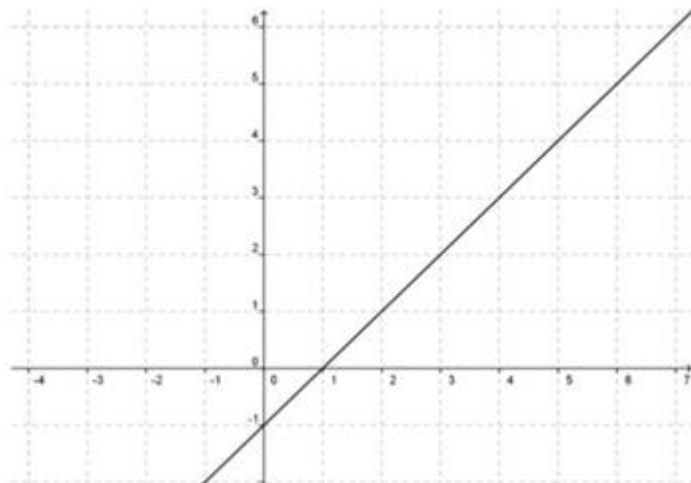
Usando a folha quadriculada, marque os pontos correspondentes a esses pares ordenados encontrados na tabela do item b, e, em seguida, trace a reta que passa por todos esses pontos.

d) Agora, complete a tabela abaixo com mais três possíveis soluções que não estejam na tabela do item b. Em seguida, complete a frase abaixo:

x	y	$x + y = 4$
3,25		
	-2	

Todos os pontos que estão alinhados sobre a reta representam as _____ da equação.

2- Observe a reta representada no plano cartesiano:



Essa representação gráfica corresponde à solução de qual das equações abaixo?

I) $2x + y = 3$

II) $x - y = 1$

III) $x + y = 1$

3- Em uma determinada papelaria, o preço do estojo é R\$5,00 mais barato que o preço de três lápis. Responda:

a) Monte a equação que traduz esse enunciado.

b) Caso o preço do estojo seja R\$7,00, indique o preço do lápis.

4- Dona Adelaide estava passeando no mercado com o seu neto, pois havia dito para ele que gastaria R\$10,00 com o que ele quisesse. O neto por sua vez, olhou para a prateleira de balas e escolheu dois tipos diferentes de pacotes, um custando R\$1,50 e o outro R\$1,00.

a) Quais as possíveis formas que o neto de Adelaide pode levar para casa os pacotes de bala?

b) Represente no plano cartesiano as soluções do item a.

5- Em uma partida de futebol, Lucas e Marcelo foram os únicos que marcaram gols pelo time anfitrião. Sabendo que o jogo foi vencido por 4x0, expresse essa situação por meio de uma

equação de 1º grau com duas incógnitas e identifique todas as possíveis soluções. Represente no plano cartesiano as soluções.

6- Em certa cidade, a bandeira inicial do táxi é R\$ 3,00 e o preço por quilômetro corrido, R\$ 2,50.

- a) Escreva uma fórmula que determine o preço Y que um passageiro paga para percorrer X quilômetros.
- b) Quanto vai gastar para percorrer 2km? E 5km? E 10km?
- c) Represente graficamente o que acontece com o preço da corrida.

7- Na sapateira de Pedro tem sapatos dele e de sua esposa. A sapateira tem a capacidade para o armazenamento de 14 pares de sapatos e no momento está lotada. Quais possíveis quantidades de pares que podem ser do Pedro e da sua esposa?

8- Vitor tem 2 filhos. Para que as pessoas tentem descobrir suas respectivas idades, ele faz a seguinte afirmação: A soma da idade do mais novo, com o mais velho é 7. Quais as possíveis idades dos filhos de Vitor?

9- Observe a equação a seguir: $5,80 \cdot \text{abacaxi} + 4,75 \cdot \text{banana} = \text{R}\$5,00$. Se o kg do abacaxi custa R\$ 5,80 e o kg da banana custa R\$ 4,75, responda:

- a) Quais são as incógnitas presentes e o que elas representam na equação?
- b) Expresse três soluções para essa equação.

Anexo B - Plano de Aula 1 - Grupo 2

Plano de aula e intervenção sobre Taxa de Variação

Projeto Residência Pedagógica

Turma: 3º ano ____.

Unidade temática: Números e Álgebra.

Duração da atividade: 2 horas/aula.

Objetos do conhecimento: Gráficos: análise de sinal, crescimento e taxa de variação.

Habilidades: BNCC: (EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais. Currículo Oficial - SEE-SP: Compreender o significado da taxa de variação unitária (variação de $f(x)$ por unidade a mais de x), utilizando o crescimento, o decrescimento e a concavidade dos gráficos.

Recursos:

- Folha canson A3;
- Sulfite;
- Notebook (Geogebra);
- Projetor.

Desenvolvimento: Apresentar conceitos básicos de taxa de variação a partir da interpretação de gráficos. E para introduzir o assunto, iremos dividir a sala em grupos onde tais receberão gráficos para extrair informações. Em outro momento utilizaremos o Geogebra para mostrar a alteração dos coeficientes no gráfico, e como isso influencia as taxas de variação. Para prática, serão passados exercícios interdisciplinares com o intuito de contextualizar o conteúdo.

Metodologia: Atividade 1: Neste momento o professor explicará o conceito de maneira mais formal. A partir das ideias do texto encontrado na página 26 do Caderno do Aluno, volume 2, ed. 2018, e com o auxílio do Software Geogebra, usando a ferramenta de controles

deslizantes, serão construídos gráficos de funções do primeiro e do segundo grau, como os seguintes

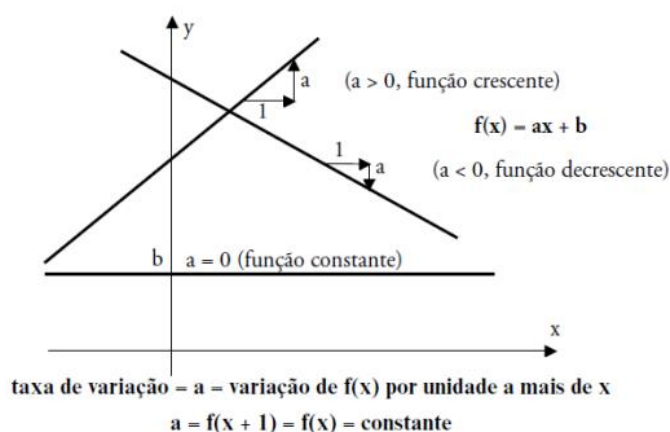


Figura 1: Funções do primeiro grau

Em relação as funções da figura 2, o professor mostrará que a taxa de variação destas é dada por $f(x + 1) - f(x)$, diferente da taxa referente ao gráfico da figura 1, onde esta é dada pelo valor de a , na função $f(x) = ax + b$.

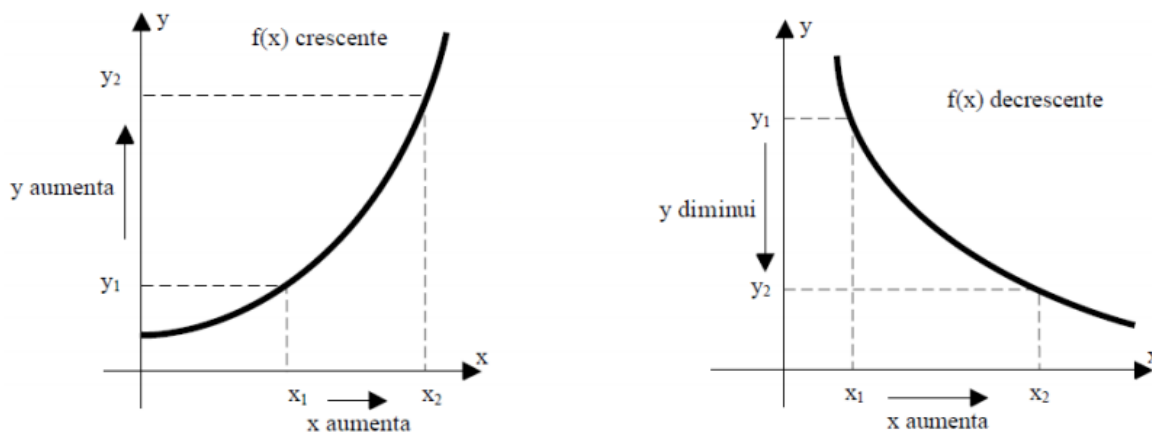


Figura 2: Funções do segundo grau

Atividade 2: Forma padrão de crescimento ou decrescimento. Dividiremos os alunos em grupos, para cada grupo entregaremos uma folha de papel canson A3 com os gráficos das páginas 29 e 30 do caderno do aluno volume 2, 3 a série do ensino médio e também algumas fichas descrevendo características dos gráficos que serão analisadas pelos alunos, depois da análise eles irão colar as características nos gráficos correspondente a elas.

As características são:

1. País em que os preços estiveram estabilizados ao longo do ano.
2. País em que os preços aumentaram em uma taxa constante.

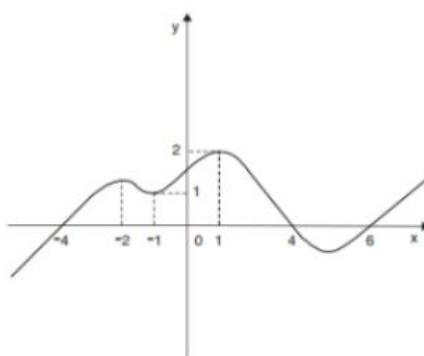
3. País em que os preços aumentaram em taxas crescentes.
4. País em que os preços diminuíram em uma taxa constante.
5. País em que os preços aumentaram em taxas decrescentes.
6. País em que os preços diminuíram em taxas decrescentes.
7. País em que os preços inicialmente aumentaram em uma taxa constante e posteriormente as taxas decresceram.
8. País em que os preços diminuíram em taxas crescentes.
9. País em que os preços inicialmente aumentaram a taxas crescentes e depois as taxas decresceram.
10. País em que os preços inicialmente diminuíram a taxas crescentes e depois aumentaram a taxas decrescentes.

Durante as atividades haverá discussões entre os alunos e o professor.

Exercícios: Para praticar, primeiramente um exercício de interpretação, a ideia é projetar o exercício e deixar que os alunos resolvam, juntamente com os questionamentos que o professor fará para estimular o pensamento.

1.

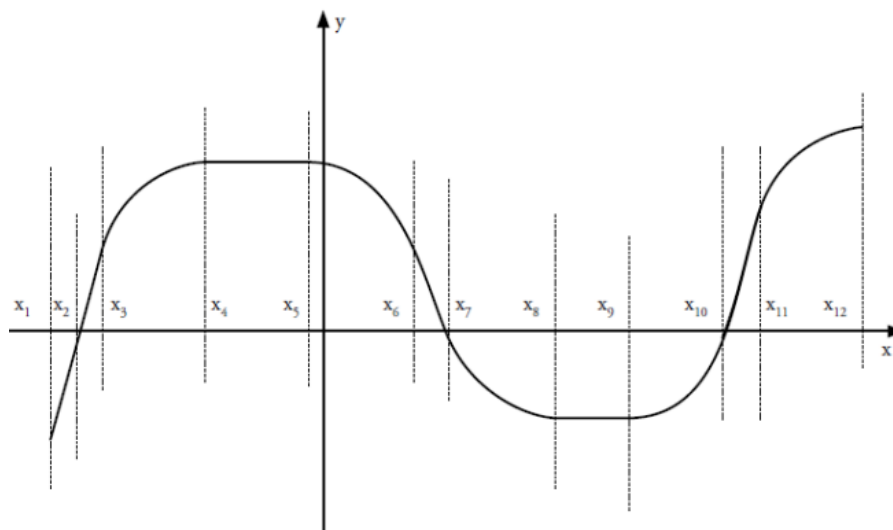
Uma determinada função $f(x)$ tem o gráfico representado abaixo. A respeito dessa função $f(x)$ é correto afirmar que:



- (A) a função é sempre crescente para $x < 0$
- (B) a função é positiva para todo $x \geq 0$
- (C) a função tem apenas duas raízes reais
- (D) a função é crescente no intervalo $-4 \leq x \leq -2$

No segundo exercício, também para praticar a interpretação de gráficos, teremos

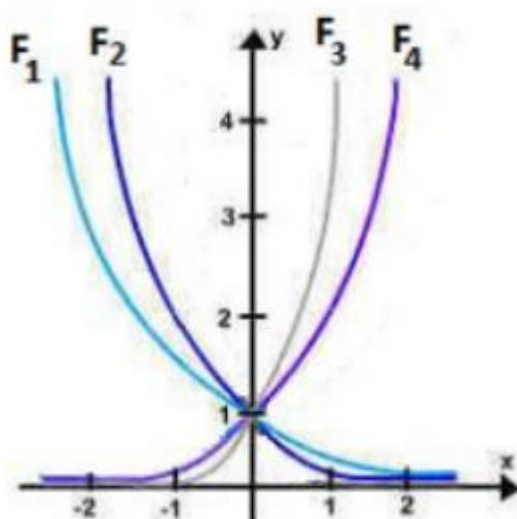
2. No gráfico a seguir, identifique os intervalos nos quais:



- a função $f(x)$ é positiva;
- a função $f(x)$ é negativa;
- a função $f(x)$ é constante;
- a função $f(x)$ é crescente;
- a função $f(x)$ é decrescente;
- a função $f(x)$ decresce a taxa constante;
- a função $f(x)$ cresce a taxas crescentes;
- a função $f(x)$ decresce a taxas crescentes;
- a função $f(x)$ decresce a taxas decrescentes;

Depois, faremos alguns exercícios interdisciplinares:

3. Observe a figura a seguir



Das funções exponenciais acima para apenas um par delas podemos afirmar que as taxas de decréscimo e crescimento são iguais em valores absoluto. Esse par é formado por:

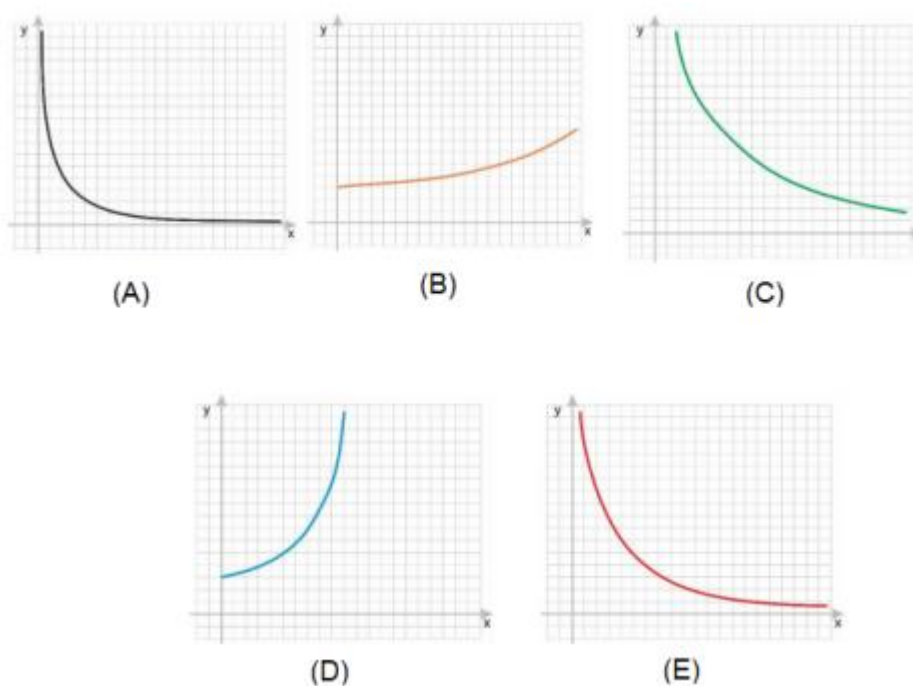
- (b) F_1 e F_3
- (b) F_1 e F_4

(c) F_2 e F_3

(d) F_2 e F_4

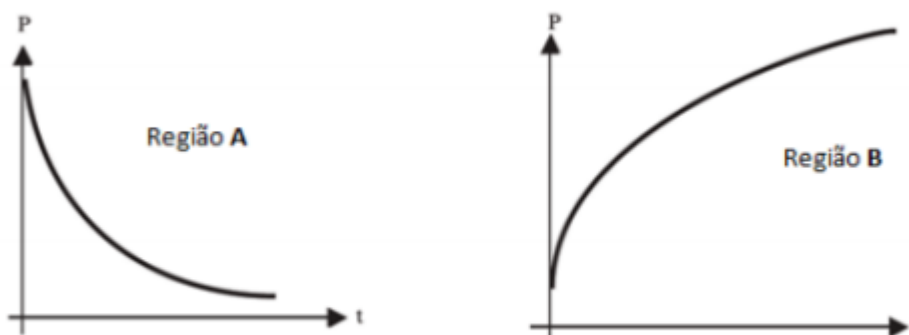
(e) F_3 e F_4

4. Os alimentos que compõem a cesta básica têm seus preços monitorados pelo setor econômico dos governos. Tanto em períodos de alta de preços como nos de baixa, interessa sempre manter uma estabilidade nos valores desses produtos. Dentre os gráficos de preços dos alimentos abaixo assinale aquele com maior estabilidade.



5. Devido à diferença de climas no Brasil, a produção de hortaliças e seus preços variam conforme a região.

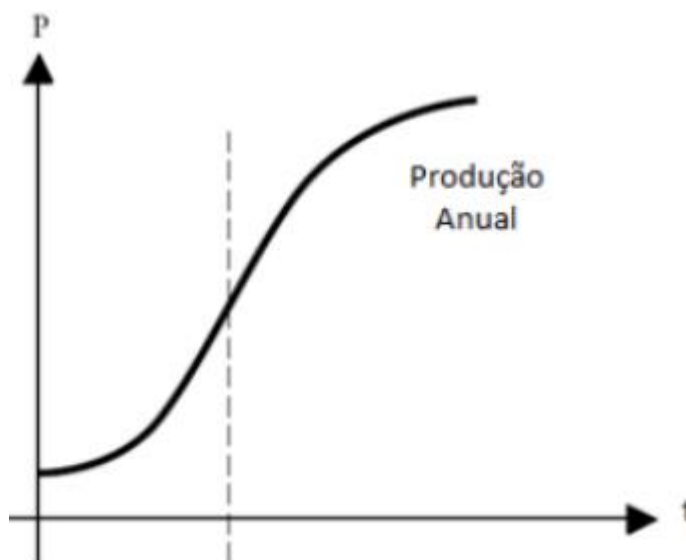
Duas regiões do país têm seus gráficos de preços em função do tempo representados a seguir:



Em relação às taxas de crescimento e decrescimento nos gráficos de preços das hortaliças nas regiões **A** e **B** é correto dizer que:

- (a) na Região A os preços diminuíram e na Região B aumentaram, a taxas decrescentes.
- (b) na Região A os preços diminuíram e na Região B aumentaram, a taxas crescentes.
- (c) na Região A os preços diminuíram e na Região B aumentaram, a taxas invariáveis.
- (d) na Região A os preços diminuíram e na Região B aumentaram, a taxas constantes.
- (e) na Região A os preços diminuíram e na Região B aumentaram, a taxas da inflação.

6. O gráfico a seguir representa a produção anual (P) de uma indústria



Analisando o gráfico é correto dizer, do ponto de vista do crescimento e decrescimento que:

- (a) a produção aumentou, sempre com inclinação positiva, a uma taxa constante.
- (b) inicialmente a produção aumentou a taxas crescentes e depois a taxas decrescentes.
- (c) inicialmente a produção diminuiu a taxas crescentes, depois aumentou a taxas decrescentes.

- (d) a produção aumentou sempre a taxas decrescentes.
 (e) a produção sempre esteve estabilizada ao longo do ano a taxas crescentes.

7. (UNESP) O gráfico mostra o resultado de uma experiência relativa à absorção de potássio pelo tecido da folha de um certo vegetal, em função do tempo e em condições diferentes de luminosidade.



Nos dois casos, a função linear $y = mx$ ajustou-se razoavelmente bem aos dados, daí a referência a m como taxa de absorção (geralmente medida em μ moles por unidade de peso por hora). Com base no gráfico, se m_1 é a taxa de absorção no claro e m_2 a taxa de absorção no escuro, a relação entre essas duas taxas é:

- (a) $m_1 = m_2$
 (b) $m_2 = 2m_1$
 (c) $m_1m_2 = 1$
 (d) $m_1m_2 = -1$
 (e) $m_1 = 2m_2$

Avaliação: Pela atividade 1, avaliaremos observando os questionamentos, a interação, e os conhecimentos prévios dos grupos.

Posteriormente, através dos exercícios, observaremos se o conteúdo foi compreendido, e se os alunos conseguem interpretar situações problemas que envolvam tal conteúdo.

Ao final da aula, deixaremos como lição de casa uma lista de exercícios com questões teóricas e práticas, valendo 1 ponto.

Dificuldades segundo Saresp: Nas questões do SARESP não foram trazidas questões onde aborda exatamente o assunto de Taxa de Variação, mas sim questões onde havia maior contextualização, onde os alunos não encontram tanta dificuldade. Como interpretação de gráficos de funções.

Anexo C - Plano de Aula 2 - Grupo 1

Secretaria de Estado da Educação Diretoria de Ensino - Região de Presidente Prudente- SP

E. E. Prof Hugo Miele

Rua: Fagundes Varella, 1149 – CEP 19.020 - 620 – Presidente Prudente - SP

Professor Responsável: Professor preceptor.

Residentes que participaram da montagem do plano: R01, R02, R03, R04, R05, R06, R07 e R08.

Residente que ministrará a aula: R04.

Escola: Escola Estadual Professor Hugo Miele.

Turma: 8º ano __.

Duração: 2 aulas com duração de 50 minutos cada.

Tema: Álgebra.

Conteúdo: Equações lineares com duas incógnitas.

Competências e Habilidades: (BNCC) **competências específicas**

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.

6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

(BNCC) **habilidade:** (EF08MA07) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.

Recursos:

- Lousa e giz, folha quadriculada, atividade para os alunos (em anexo).

Objetivos:

- Identificar e resolver uma equação linear de duas incógnitas.
- Reconhecer as relações entre as representações algébrica e geométrica.
- Transitar entre a representação algébrica, geométrica e a linguagem materna.

Desenvolvimento:

Cada residente será responsável por montar ou selecionar uma questão referente ao conteúdo da aula. Além de descrever como ocorrerá a resolução e levantar possíveis dificuldades dos alunos com a questão.

Iniciaremos a aula contando um pouco sobre a história das equações e na sequência realizando com todos os alunos a resolução das questões da folha de atividade (em anexo), que será entregue individualmente à eles.

Ao final da aula, a folha de atividades será recolhida e analisada pelos residentes.

Metodologia:

Parte histórica:

As equações datam desde a antiguidade, em papiros egípcios (dar o exemplo do papiro Rhind). Elas eram abordadas de forma descritiva sem a utilização da escrita algébrica e os

gregos tentavam resolvê-las através da geometria. Ambos os jeitos eram exaustivos, e a partir da introdução de símbolos matemáticos e as letras, no século XVI, que a resolução de uma equação passou a ser mais viável.

Atualmente as equações são usadas, entre outras coisas, para determinar o lucro de uma firma, para calcular a taxa de uma aplicação financeira, para fazer a previsão do tempo, etc.

E devido a evolução dos estudos das equações, podemos utilizar outras variáveis, letras, para representar o valor desconhecido, ou seja, o que se quer descobrir em uma equação.

Questões:

1- Cássio e Rita estão brincando com um jogo: um deles escreve dois números em um pedaço de papel e diz a soma, para que o outro tente adivinhá-los. Cássio foi quem começou o jogo, e disse para Rita que a soma dos dois números racionais é 4.

a) Como podemos representar esta situação utilizando equações?

Como temos dois números desconhecidos, vamos representá-los por duas variáveis diferentes, pedindo que os alunos indiquem quais serão as representações desejadas. Nesse momento deve-se levar em consideração as variáveis escolhidas pelos alunos.

O enunciado diz que a soma dos dois números é 4. Representando-a algebricamente, e de forma genérica, teremos: $x+y=4$.

Dificuldades: Associar letras diferentes para números diferentes.

b) Quais serão os possíveis números naturais escritos por Cássio?

Complete a tabela a seguir:

<p>X(colocar uma variável escolhida pelos alunos)</p>	<p>Y (colocar a outra variável escolhida pelos alunos)</p>	<p><u>Indicar que</u> <u>X+Y=4</u></p>
--	---	--

A tabela deve ser montada atribuindo um valor para x ou y, substituir na equação do item a e descobrindo o valor da outra letra. Na última coluna mostra que a soma dos dois números realmente dará 4.

Dificuldades: Atribuir aleatoriamente um número a uma das letras e a partir disso encontrar um par ordenado que seja solução da equação.

c) Agora, complete a tabela abaixo com mais três possíveis soluções que não estejam na tabela do item b.

x (colocar uma variável escolhida pelos alunos)	y(colocar a outra variável escolhida pelos alunos)	x + y = 4
3,25		

	-2	

Na primeira linha temos que $x=3,25$, podemos então montar na terceira coluna, ainda na primeira linha, a seguinte equação: $3,25+y=4$, desenvolvendo isso chegaremos que $y=0,75$.

Na segunda linha temos $y=-2$, de forma análoga ao feito na primeira linha, na terceira coluna montaremos a seguinte equação: $x+(-2)=4$, e com o desenvolvimento chegaremos que $x=6$.

A última linha deve ser escolhido algum valor para x ou y , que não tenha sido utilizado anteriormente, nem no item b. E seguir de forma análoga às outras linhas.

Na lousa o professor deve apresentar todas as combinações levantadas pelos alunos e incentivar que usem números negativos e números decimais.

Dificuldades: Enxergar outras soluções que não estejam no conjunto dos números Naturais mas que pertencem ao conjunto dos números Racionais.

d) As soluções de uma equação de 1.º grau, com duas incógnitas, podem ser expressas por pares ordenados (x,y) e, também, podem ser representadas graficamente.

Usando a folha quadriculada, marque os pontos correspondentes a esses pares ordenados encontrados na tabela do item b e item c, em seguida, trace a reta que passa por todos esses pontos. Em seguida, complete a frase abaixo:

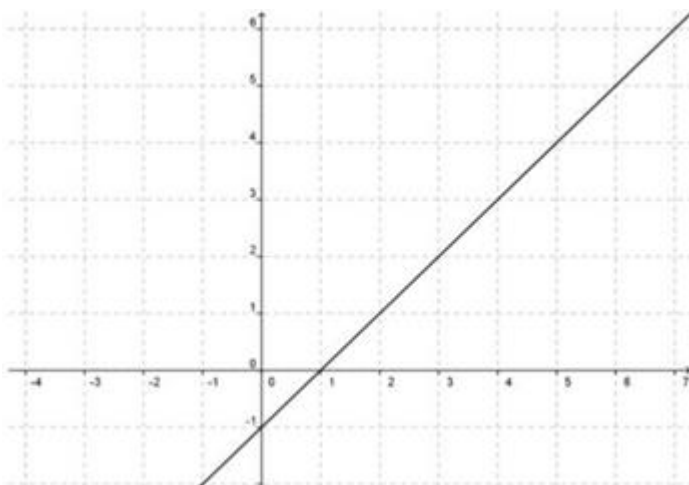
Todos os pontos que estão alinhados sobre a reta representam as _____ da equação.

Com a distribuição da folha quadriculada, o primeiro passo a ser feito é a construção do plano cartesiano. Em seguida, identificar os pontos no plano conforme o resultado do item b. Por fim, traçar uma reta que passe por todos esses pontos.

A resposta para a frase é “soluções”.

Dificuldades: Saber identificar pontos no plano cartesiano e assumir o par ordenado como solução da equação que a reta está associada.

2- Observe a reta representada no plano cartesiano



Essa representação gráfica corresponde à solução de qual das equações abaixo?

I) $2x + y = 3$ II) $x - y = 1$ III) $x + y = 1$

Os pontos (1,0) e (0,-1) estão na reta, logo são solução da equação que gera a reta. Fazendo por tentativa e erro, substituindo os pontos nas equações e vendo se a satisfazem, chegamos que a equação que admite os dois pontos como solução é a II).

Dificuldades: Identificar ao menos dois pontos que estão sobre a reta, reconhecê-los como soluções de uma equação linear de duas incógnitas e saber qual valor atribuir a cada incógnita.

3- Em uma determinada papelaria, o preço do estojo é R\$5,00 mais barato que o preço de três lápis. Responda:

a) Monte a equação que traduz esse enunciado.

Vamos considerar o preço do estojo = e, e o preço do lápis = l. A situação pode ser expressa da seguinte forma: $e+5=3l$.

Questionar para o aluno o que o mais barato significa, anotar na lousa as possíveis formas de representar a equação levantadas pelos alunos e discutir quais se enquadram dentro do enunciado.

Dificuldades: Eles podem sentir dificuldades na hora de montar a equação do lápis e do estojo.

b) Caso o preço do estojo seja R\$7,00, indique o preço do lápis.

Nesse caso $e=8$, substituindo na equação do item a), temos $7+5=3l$, logo $l=4$.

Dificuldades: Os alunos só teriam que saber aonde substituir o valor do estojo e como resolver uma equação.

4- Dona Adelaide estava passeando no mercado com o seu neto, pois havia dito para ele que gastaria R\$10,00 com o que ele quisesse. O neto por sua vez, olhou para a prateleira de balas e escolheu dois tipos diferentes de pacotes, um custando R\$1,50 e o outro R\$1,00.

a) Quais as possíveis formas que o neto de Adelaide pode levar para casa os pacotes de bala?

No item a deve ser montado a equação que representa a situação, escolher uma letra para o primeiro pacote e outra letra para o segundo pacote.

x = quantidades do primeiro pacote , y = quantidades do segundo pacote.

Então teremos a soma dos valores dos pacotes multiplicado pela quantidade a ser levada de cada pacote, que deverá resultar em 10 reais.

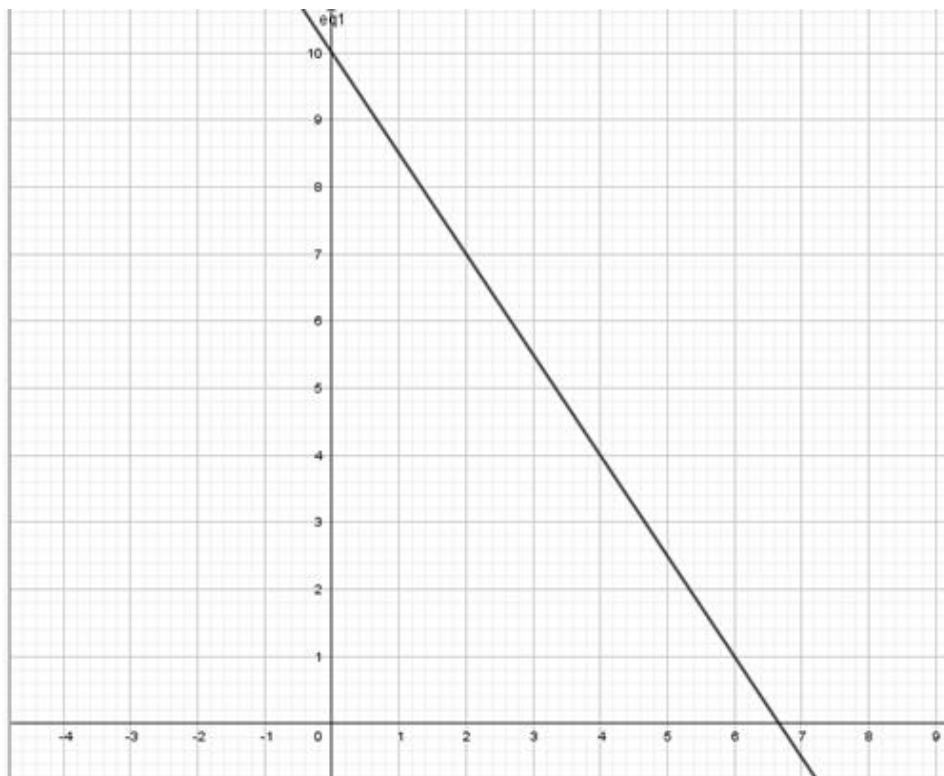
$$1,5 \cdot x + y = 10.$$

Lembrando que os valores de x e y devem ser naturais, logo as únicas soluções são $(0,10)$; $(2,7)$; $(4,4)$; $(6,1)$.

Dificuldades: Montagem da equação, os alunos devem lembrar que para ter o preço a ser pago devemos utilizar a operação de multiplicação entre a quantidade de um pacote e o seu preço e utilizar a operação de adição para somar os valores totais dos pacotes, e perceber que as soluções das quantidades podem ser apenas números naturais.

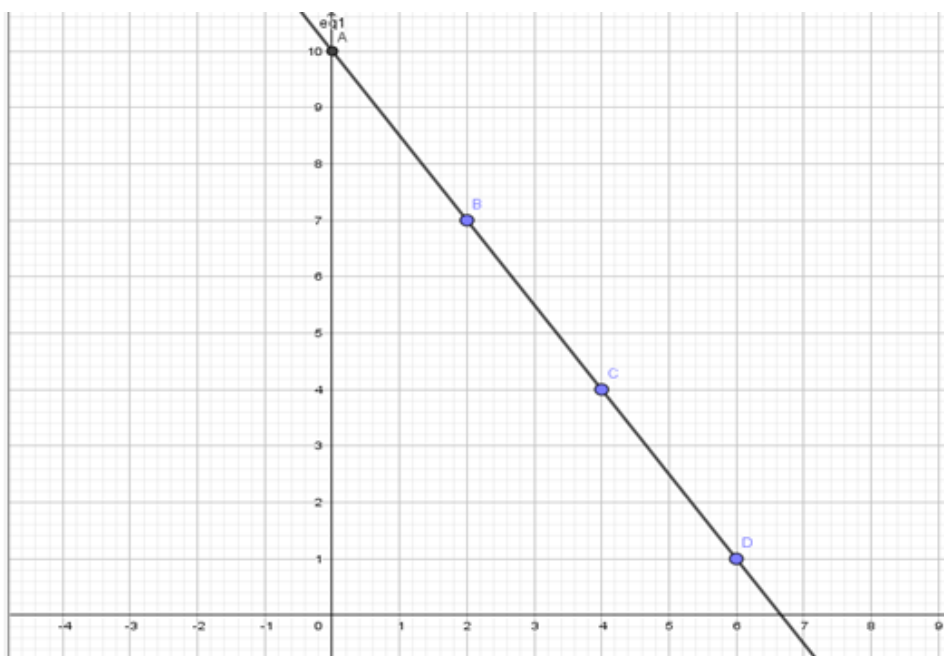
b) Represente no plano cartesiano as soluções do item a.

● eq1: $1.5x + y = 10$



No item b apesar da representação desse tipo de equação ser uma reta, queremos representar no plano apenas as soluções para a questão que serão pontos.

● eq1: $1.5x + y = 10$
 ● A = (0, 10)
 ● B = (2, 7)
 ● C = (4, 4)
 ● D = (6, 1)



Dificuldades: Interpretação da questão, pois é pedido a representação de soluções que são válidas para a questão anterior, e não a representação da equação linear de duas incógnitas.

Avaliação: A avaliação sobre como os alunos absorveram o conteúdo será baseada na participação em sala de aula e em dúvidas levantadas.

Referências:

BRASIL., Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular, Brasília, DF, 2017.

<http://www.matematiques.com.br/conteudo.php?id=582>

Folha de atividades entregue aos alunos

Nome:	Data:
--------------	--------------

Conteúdo: Equações lineares com duas incógnitas.

Habilidade: (EF08MA07) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.

Parte histórica:

As equações datam desde a antiguidade, em papiros egípcios (dar o exemplo do papiro Rhind). Elas eram abordadas de forma descritiva sem a utilização da escrita algébrica e os gregos tentavam resolvê-las através da geometria. Ambos os jeitos eram exaustivos, e a partir da introdução de símbolos matemáticos e as letras, no século XVI, que a resolução de uma equação passou a ser mais viável.

Atualmente as equações são usadas, entre outras coisas, para determinar o lucro de uma firma, para calcular a taxa de uma aplicação financeira, para fazer a previsão do tempo, etc.

E devido a evolução dos estudos das equações, podemos utilizar outras variáveis, letras, para representar o valor desconhecido, ou seja, o que se quer descobrir em uma equação.

1- Cássio e Rita estão brincando com um jogo: um deles escreve dois números em um pedaço de papel e diz a soma, para que o outro tente adivinhá-los. Cássio foi quem começou o jogo, e disse para Rita que a soma dos dois números racionais é 4.

a) Como podemos representar esta situação utilizando equações?

b) Quais serão os possíveis números naturais escritos por Cássio?

Complete a tabela a seguir:

		<u> </u> = 4

c) Agora, complete a tabela abaixo com mais três possíveis soluções que não estejam na tabela do item b.

		<u> </u> = 4
3,25		

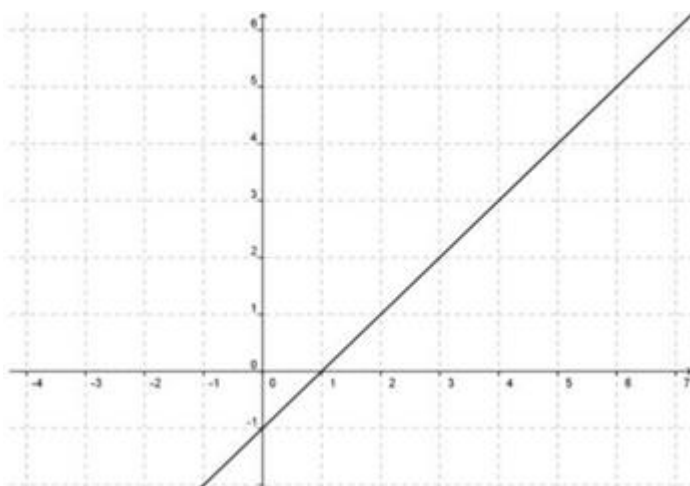
	-2	

d) As soluções de uma equação de 1.º grau, com duas incógnitas, podem ser expressas por pares ordenados (x,y) e, também, podem ser representadas graficamente.

Usando a folha quadriculada, marque os pontos correspondentes a esses pares ordenados encontrados na tabela do item b e item c, em seguida, trace a reta que passa por todos esses pontos. Em seguida, complete a frase abaixo:

Todos os pontos que estão alinhados sobre a reta representam as _____ da equação.

2- Observe a reta representada no plano cartesiano



Essa representação gráfica corresponde à solução de qual das equações abaixo?

I) $2x + y = 3$ II) $x - y = 1$ III) $x + y = 1$

3- Em uma determinada papelaria, o preço do estojo é R\$5,00 mais barato que o preço de três lápis. Responda:

- a) Monte a equação que traduz esse enunciado.
- b) Caso o preço do estojo seja R\$7,00, indique o preço do lápis.

4- Dona Adelaide estava passeando no mercado com o seu neto, pois havia dito para ele que gastaria R\$10,00 com o que ele quisesse. O neto por sua vez, olhou para a prateleira de balas e escolheu dois tipos diferentes de pacotes, um custando R\$1,50 e o outro R\$1,00.

- a) Quais as possíveis formas que o neto de Adelaide pode levar para casa os pacotes de bala?
- b) Represente no plano cartesiano as soluções do item a.

Anexo D - Plano de Aula 2 - Grupo 2

Plano de aula e intervenção sobre Taxa de Variação

Projeto Residência Pedagógica

Turma: 3º ano ____.

Unidade temática: Números e Álgebra.

Duração da atividade: 2 horas/aula.

Objetos do conhecimento: Gráficos: análise de sinal, crescimento e taxa de variação.

Habilidades: BNCC: (EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais. Currículo Oficial - SEE-SP: Compreender o significado da taxa de variação unitária (variação de $f(x)$ por unidade a mais de x), utilizando o crescimento, o decrescimento e a concavidade dos gráficos.

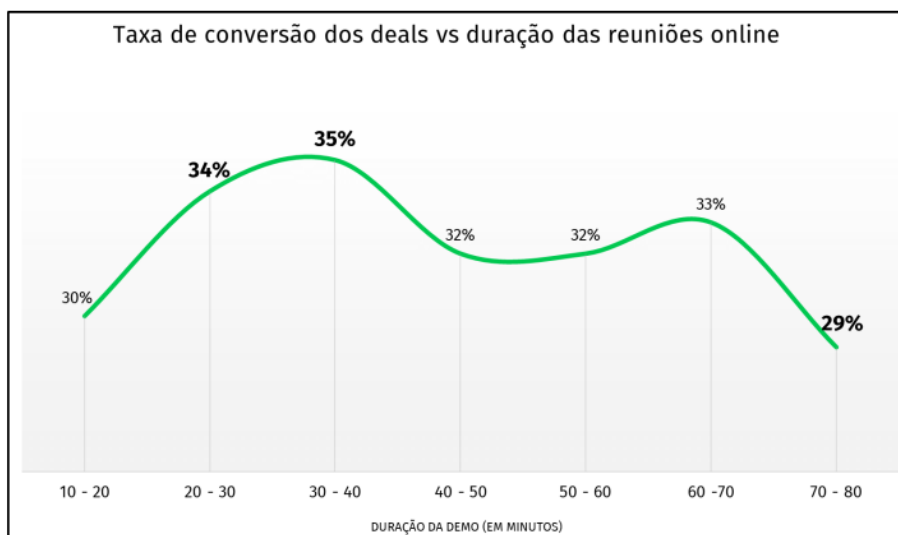
Recursos:

- Folha canson A3;
- Sulfite;
- Notebook;
- Projetor (Geogebra).

Desenvolvimento: Apresentar conceitos básicos de taxa de variação a partir da interpretação de gráficos. E para introduzir o assunto, iremos dividir a sala em grupos onde tais receberão gráficos para extrair informações. Em outro momento utilizaremos o Geogebra para mostrar a alteração dos coeficientes no gráfico, e como isso influencia as taxas de variação. Para prática, serão passados exercícios interdisciplinares com o intuito de contextualizar o conteúdo.

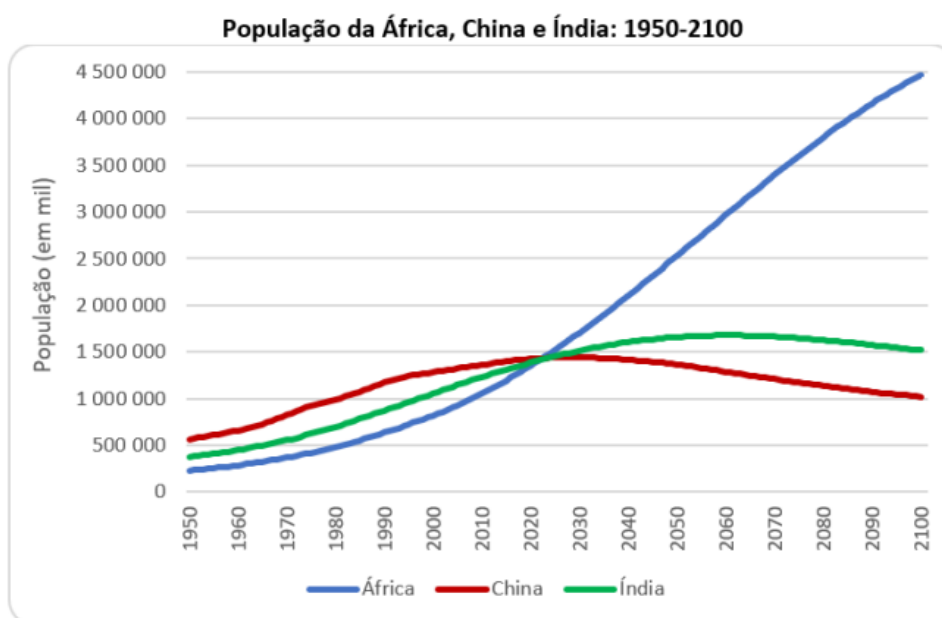
Metodologia: Atividade 1: Análise e interpretação das diferentes taxas em gráficos com assuntos do cotidiano.

Gráf. 1: Tempo de duração da demo e taxa de conversão.



Como otimizar tempo e resultado nas reuniões online? Os dados mostram uma tendência clara de que as reuniões mais efetivas não excedem 40 minutos. Esse tempo é suficiente para que as soluções para o problema do cliente sejam apresentadas. Além disso, é inviável uma longa e cansativa apresentação das funcionalidades do produto, um dos principais fatores de desengajamento do prospect durante a reunião.

Gráf. 2: População da África, China e Índia: 1950 - 2100



UN Population Division. World Population Prospects: The 2017 Revision.

<https://population.un.org/wpp/>

Neste gráfico vemos a população por continentes desde 1950 com uma projeção até 2100. Assim, podemos ver diferentes tipos de crescimento e decréscimo.

Teremos mais alguns gráficos que serão comentados com taxas de crescimento e decréscimo. Neste momento pode haver a necessidade de uma recapitulação mais formal de

como identificar as taxas de crescimento e decrescimento nos gráficos, caso isso aconteça, serão usados gráficos feitos no Geogebra para discussão mais "formal" do assunto. Caso contrário essa apresentação pode ser feita após a Atividade 2.

Atividade 2: Forma padrão de crescimento ou decrescimento.

Dividiremos os alunos em grupos, para cada grupo entregaremos uma folha de papel canson A3 com os gráficos das páginas 29 e 30 do caderno do aluno volume 2, 3a série do ensino médio e também algumas fichas descrevendo características dos gráficos que serão analisadas pelos alunos, depois da análise eles irão colar as características nos gráficos correspondente a elas.

As características são:

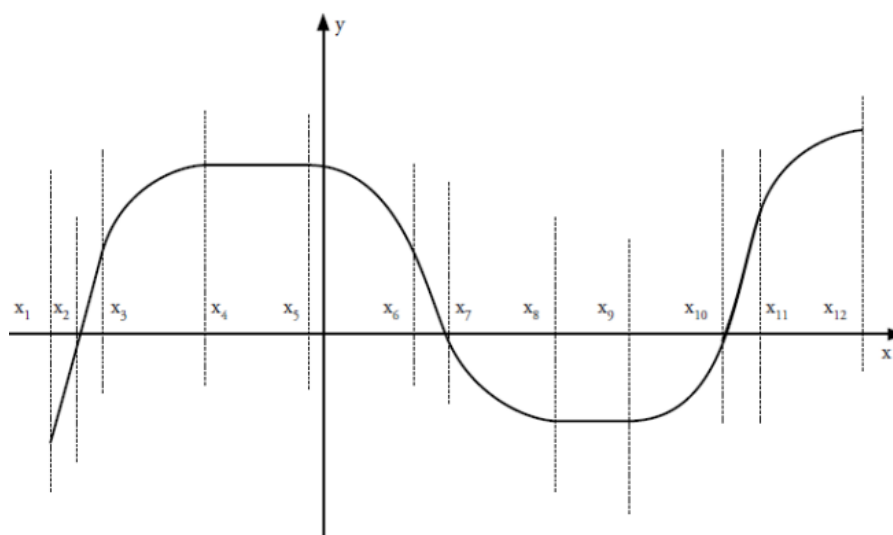
1. País em que os preços estiveram estabilizados ao longo do ano.
2. País em que os preços aumentaram em uma taxa constante.
3. País em que os preços aumentaram em taxas crescentes.
4. País em que os preços diminuíram em uma taxa constante.
5. País em que os preços aumentaram em taxas decrescentes.
6. País em que os preços diminuíram em taxas decrescentes.
7. País em que os preços inicialmente aumentaram em uma taxa constante e posteriormente as taxas decresceram.
8. País em que os preços diminuíram em taxas crescentes.
9. País em que os preços inicialmente aumentaram a taxas crescentes e depois as taxas decresceram.
10. País em que os preços inicialmente diminuíram a taxas crescentes e depois aumentaram a taxas decrescentes.

Durante as atividades haverá discussões entre os alunos e o professor. Na hora da correção será discutida e questionada cada resposta, o professor pode perguntar a cada grupo quais os argumentos usados para escolha daquele gráfico. Isso pode ser proposto no começo da atividade, que os alunos escrevam argumentos sobre a escolha de cada gráfico baseado nas discussões feitas até o momento sobre as taxas de variação.

Exercícios: Para praticar, primeiramente um exercício de interpretação, a ideia é projetar o exercício e deixar que os alunos resolvam, juntamente com os questionamentos que o professor fará para estimular o pensamento.

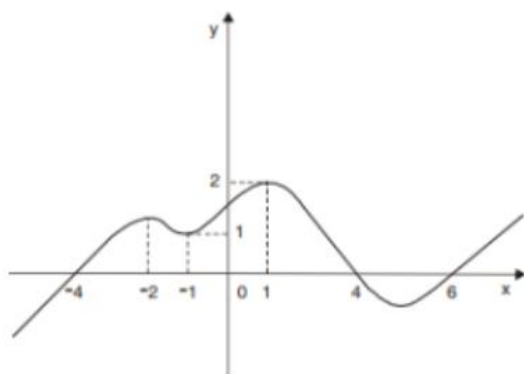
01: No gráfico a seguir, identifique os intervalos nos quais:

- a função $f(x)$ é positiva;
- a função $f(x)$ é negativa;
- a função $f(x)$ é constante;
- a função $f(x)$ é crescente;
- a função $f(x)$ é decrescente;
- a função $f(x)$ decresce a taxa constante;
- a função $f(x)$ cresce a taxas crescentes;
- a função $f(x)$ decresce a taxas crescentes;
- a função $f(x)$ decresce a taxas decrescentes;



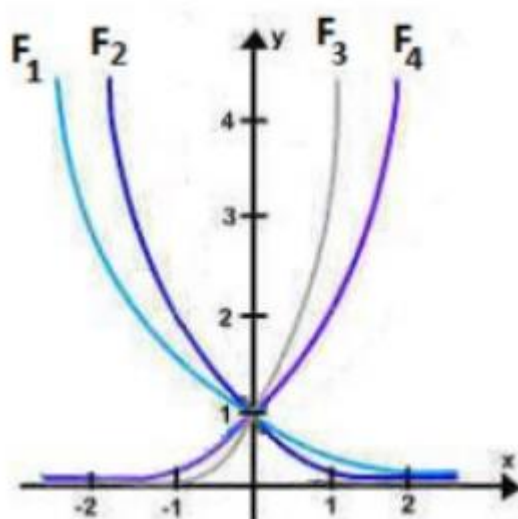
A partir daqui segue os exercícios para serem resolvidos em casa, como forma avaliativa, a entrega desta lista feita acrescentará em 1 ponto de atividades.

1: Uma determinada função $f(x)$ tem o gráfico representado abaixo. A respeito dessa função $f(x)$ é correto afirmar que:



- (a) a função é sempre crescente para $x < 0$
- (b) a função é positiva para todo $x \geq 0$
- (c) a função tem apenas duas raízes reais
- (d) a função é crescente no intervalo $-4 \leq x \leq -2$

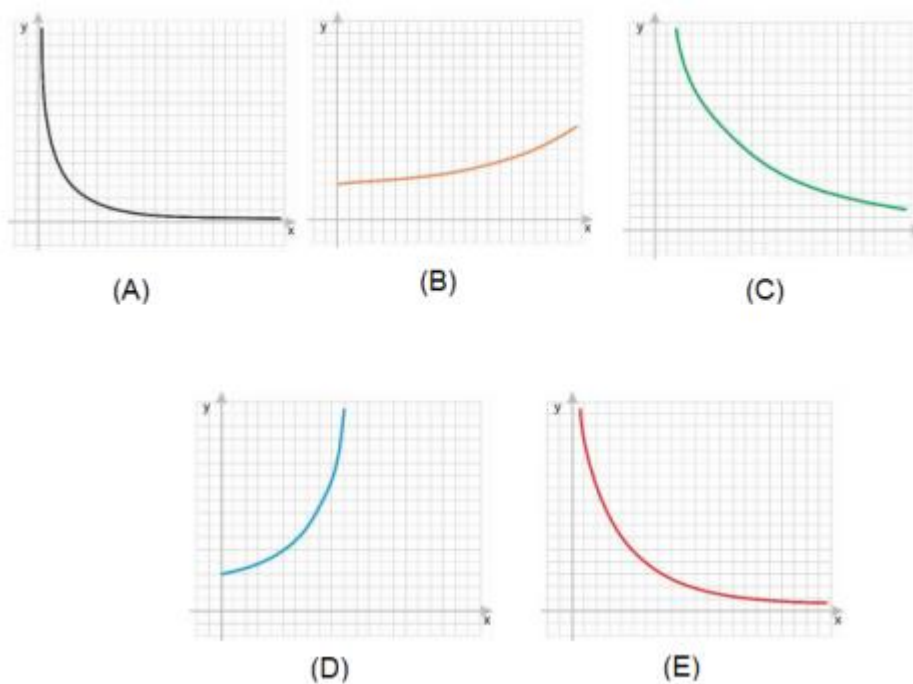
2. Observe a figura a seguir



Das funções exponenciais acima para apenas um par delas podemos afirmar que as taxas de decrescimento e crescimento são iguais em valores absolutos. Esse par é formado por:

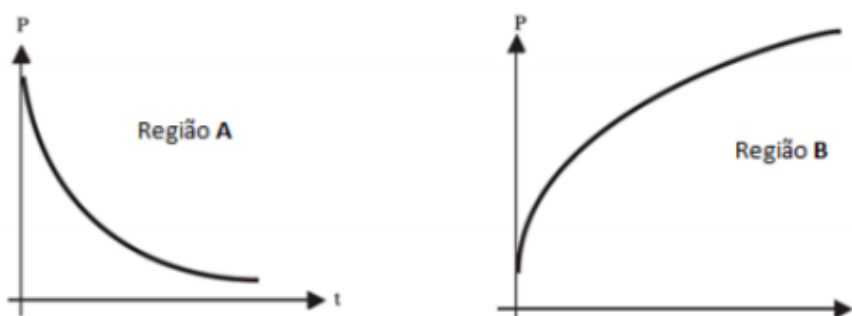
- (a) F_1 e F_3
- (b) F_1 e F_4
- (c) F_2 e F_3
- (d) F_2 e F_4
- (e) F_3 e F_4

3. Os alimentos que compõem a cesta básica têm seus preços monitorados pelo setor econômico dos governos. Tanto em períodos de alta de preços como nos de baixa, interessa sempre manter uma estabilidade nos valores desses produtos. Dentre os gráficos de preços dos alimentos abaixo assinale aquele com maior estabilidade.



4. Devido à diferença de climas no Brasil, a produção de hortaliças e seus preços variam conforme a região.

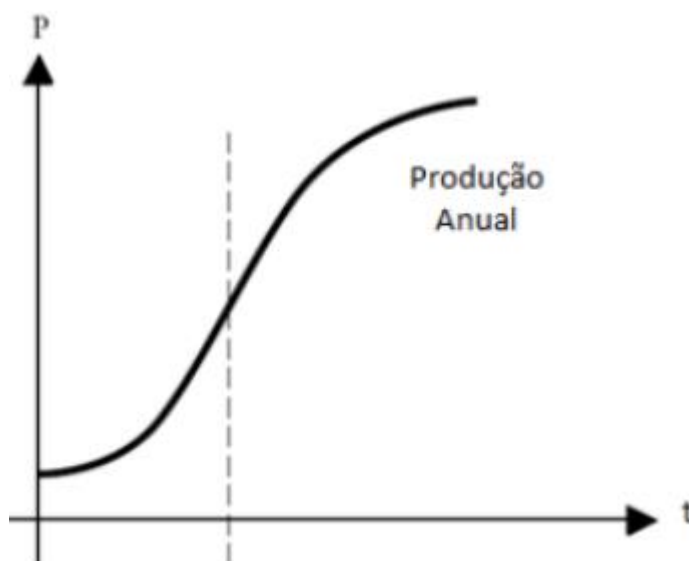
Duas regiões do país têm seus gráficos de preços em função do tempo representados a seguir:



Em relação às taxas de crescimento e decrescimento nos gráficos de preços das hortaliças nas regiões **A** e **B** é correto dizer que:

- na Região **A** os preços diminuíram e na Região **B** aumentaram, a taxas decrescentes.
- na Região **A** os preços diminuíram e na Região **B** aumentaram, a taxas crescentes.
- na Região **A** os preços diminuíram e na Região **B** aumentaram, a taxas invariáveis.
- na Região **A** os preços diminuíram e na Região **B** aumentaram, a taxas constantes.
- na Região **A** os preços diminuíram e na Região **B** aumentaram, a taxas da inflação.

5. O gráfico a seguir representa a produção anual (P) de uma indústria



Analisando o gráfico é correto dizer, do ponto de vista do crescimento e decrescimento que:

- (a) a produção aumentou, sempre com inclinação positiva, a uma taxa constante.
- (b) inicialmente a produção aumentou a taxas crescentes e depois a taxas decrescentes.
- (c) inicialmente a produção diminuiu a taxas crescentes, depois aumentou a taxas decrescentes.
- (d) a produção aumentou sempre a taxas decrescentes.
- (e) a produção sempre esteve estabilizada ao longo do ano a taxas crescentes.

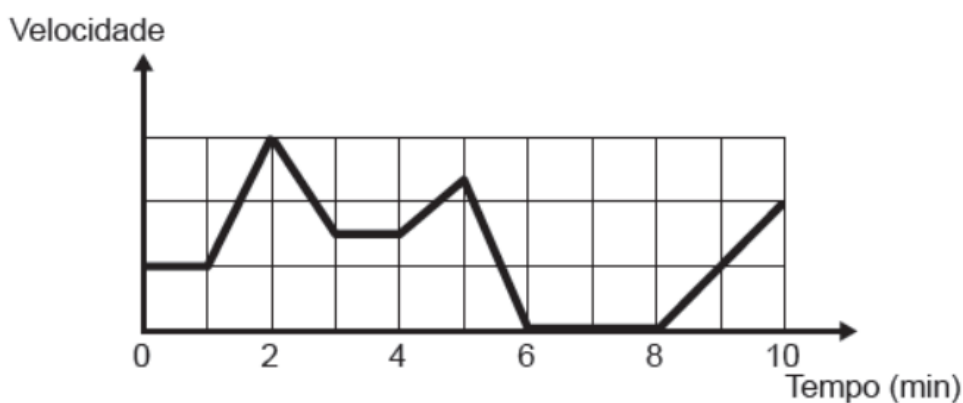
6. (UNESP) O gráfico mostra o resultado de uma experiência relativa à absorção de potássio pelo tecido da folha de um certo vegetal, em função do tempo e em condições diferentes de luminosidade.



Nos dois casos, a função linear $y = mx$ ajustou-se razoavelmente bem aos dados, daí a referência a m como taxa de absorção (geralmente medida em μ moles por unidade de peso por hora). Com base no gráfico, se m_1 é a taxa de absorção no claro e m_2 a taxa de absorção no escuro, a relação entre essas duas taxas é:

- (a) $m_1 = m_2$
- (b) $m_2 = 2m_1$
- (c) $m_1m_2 = 1$
- (d) $m_1m_2 = -1$
- (e) $m_1 = 2m_2$

7. (ENEM-2017) Os congestionamentos de trânsito constituem um problema que aflige, todos os dias, milhares de motoristas brasileiros. O gráfico ilustra a situação, representando, ao longo de um intervalo definido de tempo, a variação da velocidade de um veículo durante um congestionamento.



Quantos minutos o veículo permaneceu imóvel ao longo do intervalo de tempo total analisado?

- (a) 4
- (b) 3
- (c) 2
- (d) 1
- (e) 0

8: Em $f(x) = 5x + 2$ sabemos que $5x$ é o coeficiente angular (aumentando x aumenta y em 5 unidades) e 2 é o coeficiente linear (o gráfico intercepta o eixo y no ponto 2). Esboce o gráfico e o tipo de taxa de variação.

9: Em $f(x) = ax + b$, para que tivéssemos uma taxa de variação constante, qual deveria ser o valor de a ? Explique e esboce o gráfico.

Avaliação: Pela atividade 1 e 2, avaliaremos observando os questionamentos, a interação, e os conhecimentos prévios dos grupos.

Posteriormente, através dos exercícios, observaremos se o conteúdo foi compreendido, e se os alunos conseguem interpretar situações problemas que envolvam tal conteúdo.

Ao final da aula, deixaremos como lição de casa uma lista de exercícios com questões teóricas e práticas, valendo 1 ponto.

Dificuldades segundo Saesp: Nas questões do SARESP não foram trazidas questões onde aborda exatamente o assunto de Taxa de Variação, mas sim questões onde havia maior contextualização, onde os alunos não encontram tanta dificuldade. Como interpretação de gráficos de funções.

Anexo E - Plano de Aula 3 - Grupo 2

Plano de aula e intervenção sobre Taxa de Variação

Projeto Residência Pedagógica

Turma: 3º ano ____.

Unidade temática: Números e Álgebra.

Duração da atividade: 2 horas/aula.

Objetos do conhecimento: Gráficos: análise de sinal, crescimento e taxa de variação.

Habilidades: BNCC: (EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais. Currículo Oficial - SEE-SP: Compreender o significado da taxa de variação unitária (variação de $f(x)$ por unidade a mais de x), utilizando o crescimento, o decrescimento e a concavidade dos gráficos.

Recursos:

- Folha canson A3;
- Sulfite;
- Notebook;
- Projetor (Geogebra).

Desenvolvimento: Apresentar conceitos básicos de taxa de variação a partir da interpretação de gráficos. E para introduzir o assunto, iremos dividir a sala em grupos onde tais receberão gráficos para extrair informações. Em outro momento utilizaremos o Geogebra para mostrar a alteração dos coeficientes no gráfico, e como isso influencia as taxas de variação. Para prática, serão passados exercícios interdisciplinares com o intuito de contextualizar o conteúdo.

Metodologia: Atividade 1: Analisando taxas de variação.

A fim de iniciarmos a discussão analisaremos alguns gráficos para melhor entendermos onde as taxas de variação estão inseridas no nosso cotidiano.

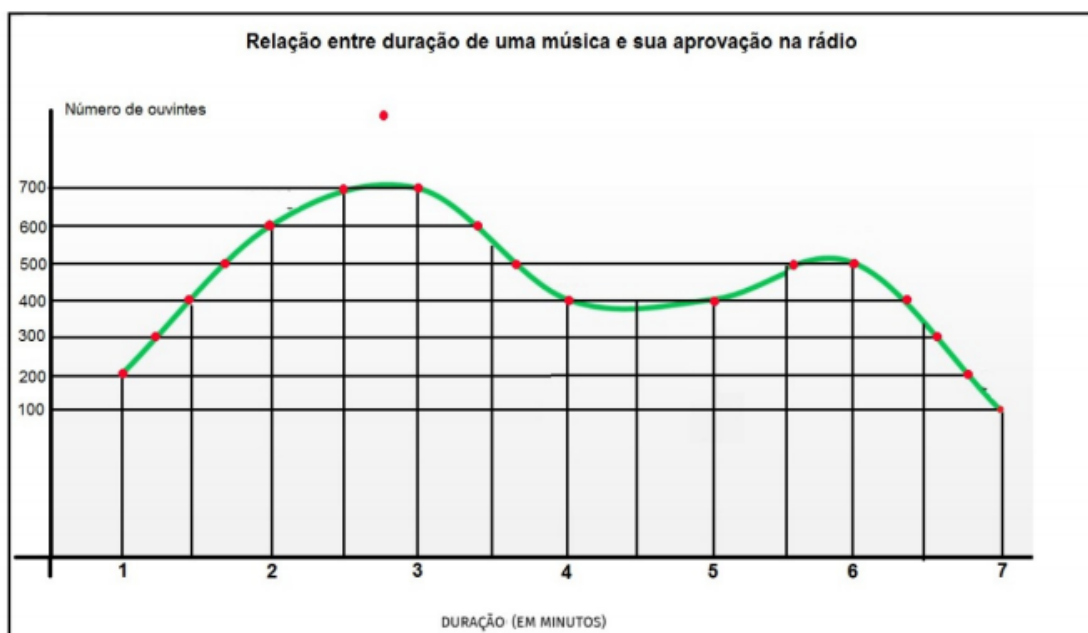
Gráfico 1: Tempo de duração de uma música e aprovação na rádio;

Gráfico 2: População da África: 1950 – 2100;

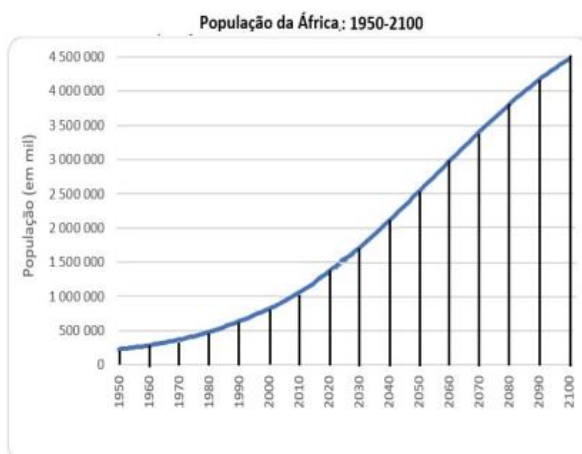
Gráfico 3: População da Índia 1950 – 2100;

Gráfico 4: Exemplo de crescimento populacional entre 1950 – 2040.

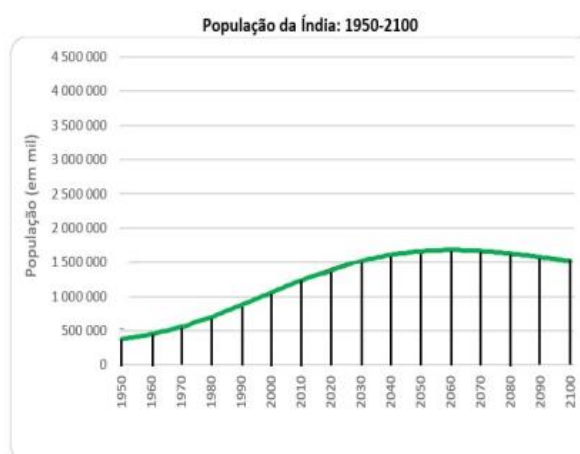
Gráf. 1: Tempo de duração de uma música e aprovação na rádio.



O professor fará a discussão primeiramente observando a variação da função, onde a função cresce ou decresce, relacionando tal ideia com o tema do gráfico. Depois será observado as diferentes taxas encontradas no gráfico, crescentes e decrescentes.



UN Population Division. World Population Prospects: The 2017 Revision.
<https://population.un.org/wpp/>

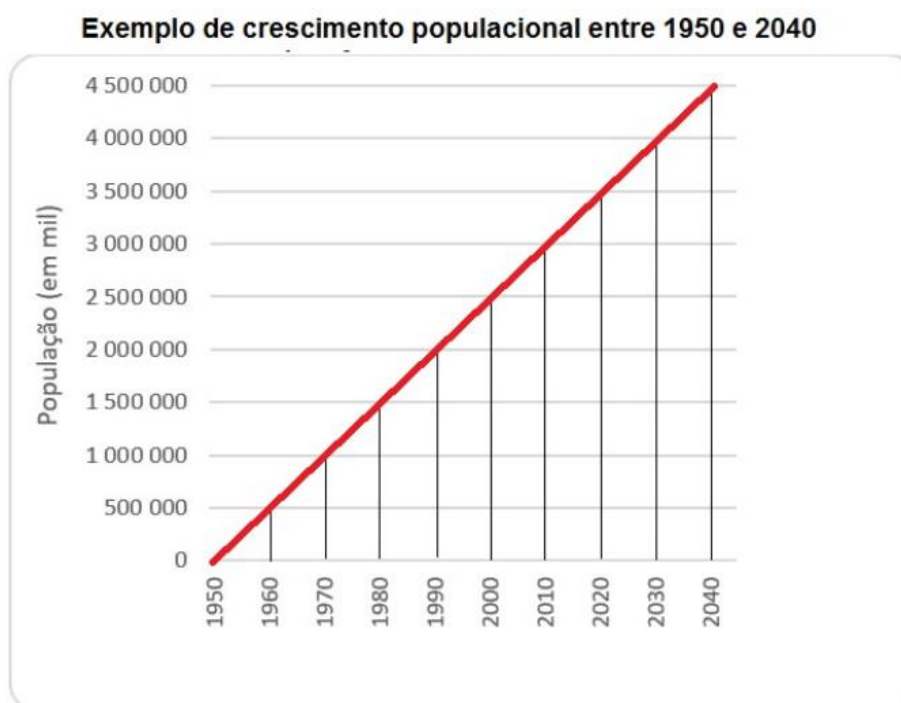


UN Population Division. World Population Prospects: The 2017 Revision.
<https://population.un.org/wpp/>

(a) Gráf. 2: População da África: 1950 – 2100 (b) Gráf. 3: População da Índia 1950 – 2100

Utilizando esses gráficos populacionais, o professor analisará com os alunos o crescimento e decrescimento das funções e depois suas taxas, para fixar muito bem a diferença entre Função crescente/decrescente e taxas crescentes/decrescentes.

Gráf. 4: Exemplo de crescimento populacional entre 1950 – 2040



E para finalizar a análise de gráficos, esse será usado para compreender sobre as taxas constantes, que aparecem nas funções de primeiro grau.

Teremos mais alguns gráficos que serão comentados com taxas de crescimento e decrescimento. Neste momento pode haver a necessidade de uma recapitulação mais formal de como identificar as taxas de crescimento e decrescimento nos gráficos, caso isso aconteça, serão usados 3 gráficos feitos no Geogebra para discussão mais "formal" do assunto. Caso contrário essa apresentação pode ser feita após a Atividade 2.

Atividade 2: Forma padrão de crescimento ou decrescimento.

Dividiremos os alunos em grupos, para cada grupo entregaremos uma folha de papel canson A3 com os gráficos das páginas 29 e 30 do caderno do aluno volume 2, 3 a série do ensino

médio e também algumas fichas descrevendo características dos gráficos que serão analisadas pelos alunos, depois da análise eles irão colar as características nos gráficos correspondente a elas.

As características são:

1. País em que os preços estiveram estabilizados ao longo do ano.
2. País em que os preços aumentaram em uma taxa constante.
3. País em que os preços aumentaram em taxas crescentes.
4. País em que os preços diminuíram em uma taxa constante.
5. País em que os preços aumentaram em taxas decrescentes.
6. País em que os preços diminuíram em taxas decrescentes.
7. País em que os preços inicialmente aumentaram em uma taxa constante e posteriormente as taxas decresceram.
8. País em que os preços diminuíram em taxas crescentes.
9. País em que os preços inicialmente aumentaram a taxas crescentes e depois as taxas decresceram.
10. País em que os preços inicialmente diminuíram a taxas crescentes e depois aumentaram a taxas decrescentes.

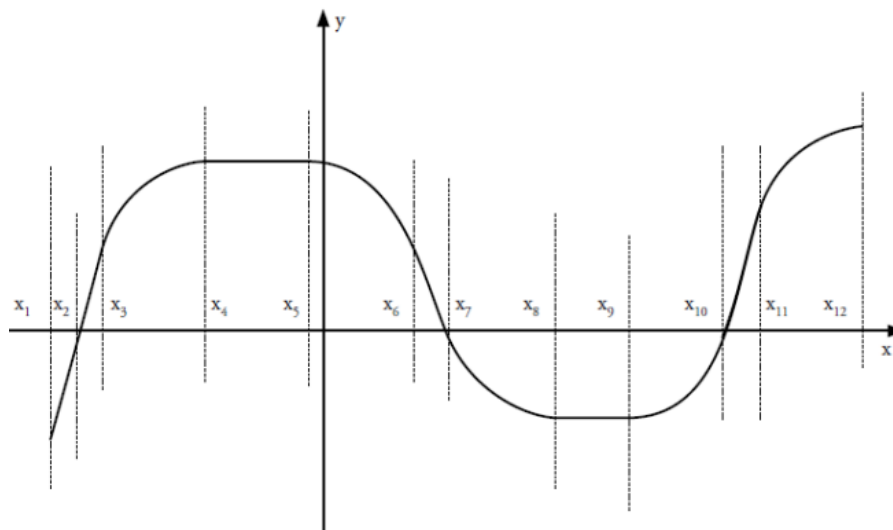
Durante as atividades haverá discussões entre os alunos e o professor. Na hora da correção será discutida e questionada cada resposta, o professor pode perguntar a cada grupo quais os argumentos usados para escolha daquele gráfico. Isso pode ser proposto no começo da atividade, que os alunos escrevam argumentos sobre a escolha de cada gráfico baseado nas discussões feitas até o momento sobre as taxas de variação.

Exercícios: Para praticar, primeiramente um exercício de interpretação, a ideia é projetar o exercício e deixar que os alunos resolvam, juntamente com os questionamentos que o professor fará para estimular o pensamento.

01: No gráfico a seguir, identifique os intervalos nos quais:

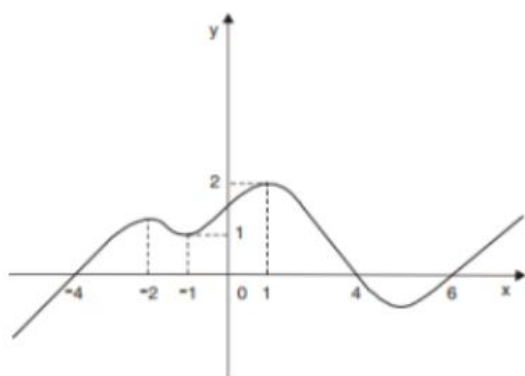
- a função $f(x)$ é positiva;
- a função $f(x)$ é negativa;
- a função $f(x)$ é constante;
- a função $f(x)$ é crescente;
- a função $f(x)$ decresce a taxa constante;
- a função $f(x)$ cresce a taxas crescentes;
- a função $f(x)$ decresce a taxas crescentes;
- a função $f(x)$ decresce a taxas decrescentes;

- a função $f(x)$ é decrescente;



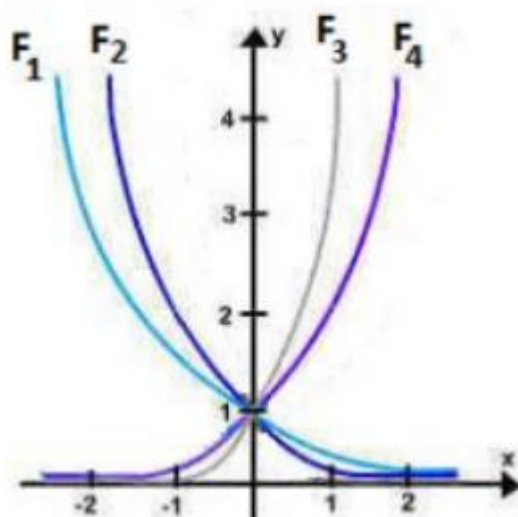
A partir daqui segue os exercícios para serem resolvidos em casa, como forma avaliativa, a entrega desta lista feita acrescentará em 1 ponto de atividades.

- 1: Uma determinada função $f(x)$ tem o gráfico representado abaixo. A respeito dessa função $f(x)$ é correto afirmar que:



- (a) a função é sempre crescente para $x < 0$
- (b) a função é positiva para todo $x \geq 0$
- (c) a função tem apenas duas raízes reais
- (d) a função é crescente no intervalo $-4 \leq x \leq -2$

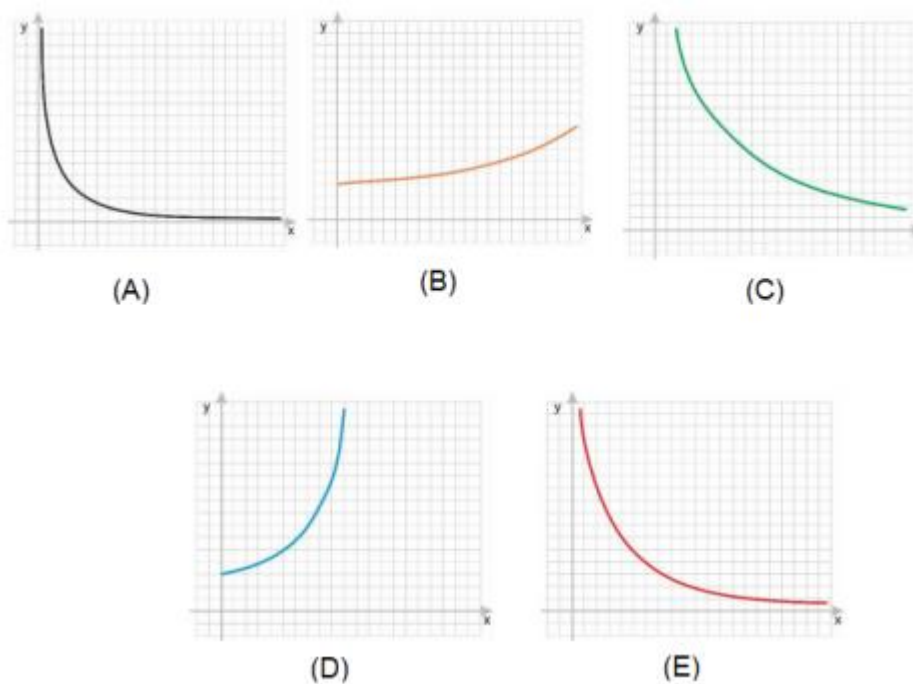
2. Observe a figura a seguir



Das funções exponenciais acima para apenas um par delas podemos afirmar que as taxas de decrescimento e crescimento são iguais em valores absolutos. Esse par é formado por:

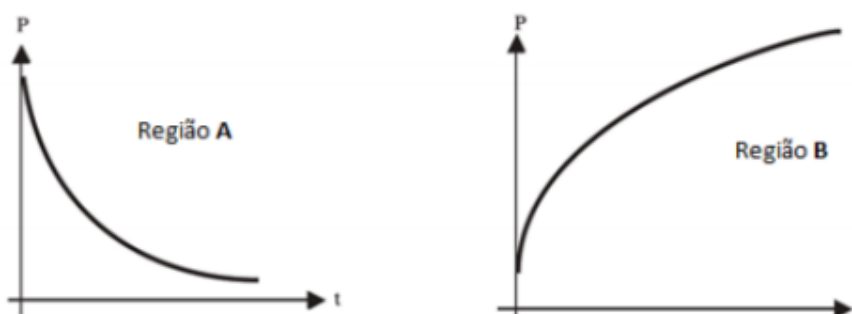
- (a) F_1 e F_3
- (b) F_1 e F_4
- (c) F_2 e F_3
- (d) F_2 e F_4
- (e) F_3 e F_4

3. Os alimentos que compõem a cesta básica têm seus preços monitorados pelo setor econômico dos governos. Tanto em períodos de alta de preços como nos de baixa, interessa sempre manter uma estabilidade nos valores desses produtos. Dentre os gráficos de preços dos alimentos abaixo assinale aquele com maior estabilidade.



4. Devido à diferença de climas no Brasil, a produção de hortaliças e seus preços variam conforme a região.

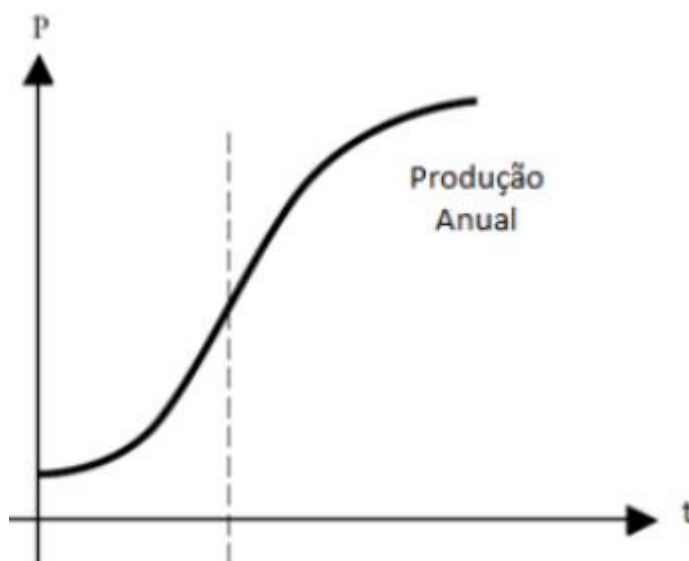
Duas regiões do país têm seus gráficos de preços em função do tempo representados a seguir:



Em relação às taxas de crescimento e decrescimento nos gráficos de preços das hortaliças nas regiões **A** e **B** é correto dizer que:

- (a) na Região **A** os preços diminuíram e na Região **B** aumentaram, a taxas decrescentes.
- (b) na Região **A** os preços diminuíram e na Região **B** aumentaram, a taxas crescentes.
- (c) na Região **A** os preços diminuíram e na Região **B** aumentaram, a taxas invariáveis.
- (d) na Região **A** os preços diminuíram e na Região **B** aumentaram, a taxas constantes.
- (e) na Região **A** os preços diminuíram e na Região **B** aumentaram, a taxas da inflação.

5. O gráfico a seguir representa a produção anual (P) de uma indústria



Analisando o gráfico é correto dizer, do ponto de vista do crescimento e decrescimento que:

- (a) a produção aumentou, sempre com inclinação positiva, a uma taxa constante.
- (b) inicialmente a produção aumentou a taxas crescentes e depois a taxas decrescentes.
- (c) inicialmente a produção diminuiu a taxas crescentes, depois aumentou a taxas decrescentes.
- (d) a produção aumentou sempre a taxas decrescentes.
- (e) a produção sempre esteve estabilizada ao longo do ano a taxas crescentes.

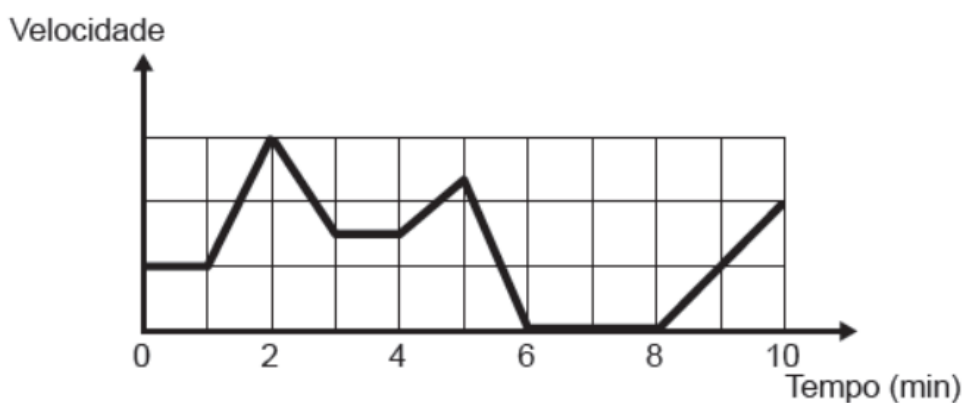
6. (UNESP) O gráfico mostra o resultado de uma experiência relativa à absorção de potássio pelo tecido da folha de um certo vegetal, em função do tempo e em condições diferentes de luminosidade.



Nos dois casos, a função linear $y = mx$ ajustou-se razoavelmente bem aos dados, daí a referência a m como taxa de absorção (geralmente medida em μ moles por unidade de peso por hora). Com base no gráfico, se m_1 é a taxa de absorção no claro e m_2 a taxa de absorção no escuro, a relação entre essas duas taxas é:

- (a) $m_1 = m_2$
- (b) $m_2 = 2m_1$
- (c) $m_1m_2 = 1$
- (d) $m_1m_2 = -1$
- (e) $m_1 = 2m_2$

7. (ENEM-2017) Os congestionamentos de trânsito constituem um problema que aflige, todos os dias, milhares de motoristas brasileiros. O gráfico ilustra a situação, representando, ao longo de um intervalo definido de tempo, a variação da velocidade de um veículo durante um congestionamento.



Quantos minutos o veículo permaneceu imóvel ao longo do intervalo de tempo total analisado?

- (a) 4
- (b) 3
- (c) 2
- (d) 1
- (e) 0

8: Em $f(x) = 5x + 2$ sabemos que $5x$ é o coeficiente angular (aumentando x aumenta y em 5 unidades) e 2 é o coeficiente linear (o gráfico intercepta o eixo y no ponto 2). Esboce o gráfico e o tipo de taxa de variação.

9: Em $f(x) = ax + b$, para que tivéssemos uma taxa de variação constante, qual deveria ser o valor de a ? Explique e esboce o gráfico.

Avaliação: Pela atividade 1 e 2, avaliaremos observando os questionamentos, a interação, e os conhecimentos prévios dos grupos.

Posteriormente, através dos exercícios, observaremos se o conteúdo foi compreendido, e se os alunos conseguem interpretar situações problemas que envolvam tal conteúdo.

Ao final da aula, deixaremos como lição de casa uma lista de exercícios com questões teóricas e práticas, valendo 1 ponto.

Dificuldades segundo Saesp: Nas questões do SARESP não foram trazidas questões onde aborda exatamente o assunto de Taxa de Variação, mas sim questões onde havia maior contextualização, onde os alunos não encontram tanta dificuldade. Como interpretação de gráficos de funções.