



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

***MENTORING* NO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE
PROFESSORES EM RELAÇÃO AO PLANEJAMENTO DE SUAS
AULAS COM A INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS**

Samuel da Rosa Flôres

Lajeado/RS, maio de 2021

Samuel da Rosa Flôres

***MENTORING* NO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE
PROFESSORES EM RELAÇÃO AO PLANEJAMENTO DE SUAS
AULAS COM A INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado em Ensino de Ciências Exatas, Universidade do Vale do Taquari - Univates, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, na linha de pesquisa Formação de professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências Exatas.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Madalena
Dullius

Lajeado/RS, maio de 2021

**MENTORING NO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE
PROFESSORES EM RELAÇÃO AO PLANEJAMENTO DE SUAS
AULAS COM A INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS**

Samuel da Rosa Flores

A banca examinadora _____ a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, da Universidade do Vale do Taquari Univates, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, na linha de pesquisa Formação de professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências Exatas.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Maria Madalena Dullius – Orientadora
Universidade do Vale do Taquari – Univates

Prof. Dr. Ítalo Gabriel Neide – Avaliador 1
Universidade do Vale do Taquari – Univates

Prof.^a Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald – Avaliador 2
Universidade Luterana do Brasil - ULBRA

Prof.^a Dra. Marli Teresinha Quartieri – Avaliador 3
Universidade do Vale do Taquari – Univates

Lajeado – RS, maio de 2021

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida: Meus pais, Jairo e Lúcia, e meus irmãos Rodrigo, Alexandre e Moisés, que são meus exemplos de fé, garra e superação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o Supremo Criador, pela vida. Ele é, e sempre foi essencial para que os meus sonhos fossem concretizados e que a minha trajetória até aqui fosse de sucesso. Em meio ao caos, Ele conhece o meu coração e é quem me sustenta e fortalece.

Quero agradecer a minha família, por todo o apoio que me foi dado, desde uma palavra de conforto até um brado de vitória. Em especial aos meus pais, Jairo e Lúcia, e ao meu irmão Rodrigo, que sempre estiveram mais próximos, torcendo pela minha vitória.

Sou grato aos meus amigos, que de uma forma ou outra, contribuíram para que tudo se tornasse mais leve, durante o longo destes dois anos. Sempre torceram e me incentivaram em momentos de angústia e desespero. Em especial a minha prima, que também é madrinha e comadre, Mary Sônia, a qual foi uma pessoa fundamental para que tudo se concretizasse de tal forma.

Agradeço também aos meus professores, com quem tive a honra e o privilégio de aprender nesta trajetória exaustiva, mas com certeza prazerosa. Em especial à minha estimada orientadora Prof.^a Dr^a Maria Madalena Dullius, que não me deixou desanimar e contribuiu com sabedoria e sugestões que enriqueceram minha pesquisa, mesmo que também fosse lhe custar mais horas de orientação e dedicação, visto que o tema da dissertação teve de ser modificado em um curto espaço de tempo, por conta dos impactos negativos que a pandemia do Covid-19 causou.

À banca examinadora, Prof. Dr. Ítalo Gabriel Neide, Prof.^a Dr^a Claudia Lisete Oliveira Groenwald e Prof.^a Dr^a Marli Teresinha Quartieri, meu muito obrigado por terem contribuído com seus conhecimentos e sugestões, o conteúdo desta dissertação.

Por fim, meu agradecimento vai também para as professoras que aceitaram participar deste desafio e contribuíram significativamente para que este trabalho pudesse ser realizado.

RESUMO

Esta dissertação refere-se ao *Mentoring* no desenvolvimento profissional de professores em relação ao planejamento de suas aulas com a integração de tecnologias. A pesquisa foi norteada pelo seguinte problema: de que modo a estratégia de *mentoring* pode influenciar no desenvolvimento profissional de professores de Matemática em relação ao planejamento de suas aulas com a integração de tecnologias? A investigação foi realizada com duas professoras de matemática da Educação Básica, da Rede Pública, a partir de encontros semanais que se estenderam por um período. O objetivo geral deste trabalho foi identificar como a estratégia de *mentoring* pode influenciar o desenvolvimento profissional de professores de Matemática em relação ao planejamento de suas aulas com a integração de tecnologias. Quanto à abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa, visando compreender o significado que as participantes atribuem ao objeto de análise. Como instrumento de coleta de dados, além das gravações, foram utilizadas anotações em um diário de campo e materiais produzidos a partir de cada intervenção ao longo dos planejamentos, que permitiram analisar o desenvolvimento profissional das professoras. Ao término deste estudo, percebeu-se que as dificuldades de integração das tecnologias no planejamento das atividades pedagógicas estão além dos problemas estruturais de uma escola. A partir dos relatos das docentes, na instituição em que elas lecionam é disponibilizado *netbooks* para os alunos e professores, mas sabe-se que isso não é o suficiente para se fazer um bom uso de ferramentas tecnológicas no ensino. O saber docente, enquanto tecnologia, é muito importante neste momento, porque exige, do professor, uma formação ou acompanhamento para tal. Contudo, de acordo com as professoras, elas não trabalhavam com tecnologias em sala de aula porque nunca tiveram alguma formação ou mentoria, que as permitissem fazer uso de algum recurso tecnológico em sala de aula. A partir dos encontros, as docentes foram desenvolvendo, com um auxílio inicial, as atividades que julgavam pertinentes trabalhar com os alunos e começaram a perceber a importância dos recursos tecnológicos no ensino da matemática, se as atividades forem planejadas com objetivos claros a serem atingidos. Quando segue o viés investigativo, é uma construção do conhecimento, mas quando ensinada por transmissão, de forma repetitiva, assume um papel de memorização. Com o período de mentoria, a partir de diferentes vivências associadas aos planos de aula desenvolvidos, criou-se um vínculo entre mentor e mentorandas, o que resultou na confiança delas com o processo. Com isso, baseado nos relatos das profissionais, no acompanhamento durante o processo de mentoria, nas gravações e nos materiais produzidos, permite-se concluir que elas se sentiram cada vez mais confortáveis com as tecnologias digitais. No decorrer da vivência com o *mentoring*, foi possível perceber a importância para as professoras receberem apoio para empreender mudanças, principalmente na estruturação do planejamento. Com base no estudo realizado, foi possível compreender que o *mentoring* é uma estratégia eficaz para a integração das ferramentas tecnológicas no planejamento das aulas de matemática, uma vez que as professoras que participaram da pesquisa não tinham familiaridade com as tecnologias, inicialmente estavam receosas com o novo e, ao longo do processo, sentiram-se capazes de produzir sozinhas.

Palavras chave: *Mentoring*. Desenvolvimento profissional. Planejamento. Tecnologias Digitais.

ABSTRACT

This dissertation refers to Mentoring in the professional development of teachers in relation to the planning of their classes with the integration of technologies. The research was guided by the following problem: how can the mentoring strategy influence the professional development of mathematics teachers in relation to the planning of their classes with the integration of technologies? The investigation was carried out with two mathematics teachers from Basic Education, from the Public Network, based on weekly meetings that spanned a period. The general objective of this work was to identify how the mentoring strategy can influence the professional development of Mathematics teachers in relation to the planning of their classes with the integration of technologies. As for the approach to the problem, the research is qualitative, aiming to understand the meaning that the participants attribute to the object of analysis. As a data collection instrument, in addition to the recordings, notes were used in a field diary and materials produced from each intervention throughout the planning, which allowed the analysis of the teachers' professional development. At the end of this study, it was noticed that the difficulties of integrating technologies in the planning of pedagogical activities are beyond the structural problems of a school. From the teachers' reports, netbooks are made available to students and teachers at the institution where they teach, but it is known that this is not enough to make good use of technological tools in teaching. Teaching knowledge, as a technology, is very important at this moment, because it requires, from the teacher, training or accompaniment to do so. However, according to the teachers, they did not work with technologies in the classroom because they never had any training or mentoring, which would allow them to make use of some technological resource in the classroom. From the meetings, the teachers developed, with an initial assistance, the activities that they considered relevant to work with the students and began to realize the importance of technological resources in the teaching of mathematics, if the activities are planned with clear objectives to be achieved. When it follows the investigative bias, it is a construction of knowledge, but when taught by transmission, in a repetitive way, it assumes a role of memorization. With the mentoring period, from different experiences associated with the lesson plans developed, a link was created between mentor and mentees, which resulted in their confidence in the process. With this, based on the reports of the professionals, the monitoring during the mentoring process, the recordings and the materials produced, it is possible to conclude that they felt more and more comfortable with digital technologies. During the experience with mentoring, it was possible to perceive the importance for teachers to receive support to undertake changes, mainly in the structuring of planning. Based on the study carried out, it was possible to understand that mentoring is an effective strategy for the integration of technological tools in planning of mathematics classes, since the teachers who participated in the research were not familiar with the technologies, initially they were afraid of the new and, throughout the process, they felt capable of producing alone.

Keywords: Mentoring. Professional development. Planning. Digital Technologies.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Tema	10
1.1.1 Delimitação do Tema	10
1.2 Problema	10
1.3 Objetivos	10
1.3.1 Objetivo Geral	11
1.3.2 Objetivos Específicos	11
1.4 Justificativa	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Tecnologias Digitais no Contexto Educacional	15
2.2 <i>Mentoring</i>	19
2.3 Estudos envolvendo <i>Mentoring</i> , Planejamento e Tecnologias no Ensino	21
3 ABORDAGEM METODOLÓGICA	29
3.1 Tipo de pesquisa	29
3.2 Proposta Pedagógica	30
3.3 Instrumentos e Análise	32
4 ANÁLISE DOS DADOS	34
4.1 Primeiro e segundo encontro	36
4.2 Terceiro e quarto encontro	47
4.3 Quinto e sexto encontro	51
4.4 Sétimo encontro	57
CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	65
ANEXOS	68
Anexo A – Exemplo de aula do ex aluno do curso de Pós Graduação em Ensino de Ciências Exatas	69
APÊNDICES	72
Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	73
Apêndice B - Plano de aula 1	75
Apêndice C - Plano de aula 2	79
Apêndice D - Plano de aula 3	86

1 INTRODUÇÃO

Segundo Amado (2015), embora a integração entre tecnologias no ensino e na aprendizagem de Matemática seja amplamente recomendada, inclusive pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e tenha havido um incremento de recursos tecnológicos em escolas brasileiras, não há, na mesma proporção, a utilização destas em sala de aula. Há necessidade de investimento contínuo na formação pedagógica de docentes em relação a este fim.

A formação de professores, tanto inicial como continuada, precisa ser vista, pela parte do governo que rege a educação no país, como prioritária. De acordo com Even e Ball (2009), todos países enfrentam o desafio de preparar e manter uma força de ensino de Matemática que seja eficaz e que prepare estudantes para a vida adulta e para o seu sucesso no desenvolvimento da sociedade. No entanto, estes sistemas de formação de professores baseiam-se em recursos já incorporados à cultura, organização e natureza da escolaridade, dificultando eventuais modificações, em especial, competências digitais como as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), tais como: computadores pessoais, *smartphones*, lousas interativas, *tablets*, *netbooks*, dentre outros.

Cabe aqui uma distinção sutil entre utilização e aquisição de tecnologias. Utilizar tecnologias é muito mais exigente do que adquirir recursos tecnológicos. Segundo Amado (2015), tecnologias podem ampliar significativamente o ensino. No entanto, não conseguem substituir um ensino pobre. A introdução de tecnologias no ensino e na aprendizagem de Matemática é bastante complexa para os professores, e é o docente que detém o poder de transformar os recursos tecnológicos em ferramentas úteis à aprendizagem dos estudantes. É preciso haver um apoio e acompanhamento constante aos docentes neste sentido, tanto àqueles que ora iniciam sua atuação profissional, como aos que já possuem larga experiência.

Diante disso, não basta simplesmente querer levar um computador ou *tablet* para utilizar como ferramenta tecnológica na sala de aula. É necessário, acima de tudo, saber o que se pretende fazer com o recurso. A importância do bom planejamento das aulas, a pontuação dos objetivos, as atividades a serem desenvolvidas e os questionamentos acerca da proposta, são fundamentais para o professor fazer uma boa prática com os recursos tecnológicos, pondera Amado e Carreira (2015).

As docentes que fizeram parte deste estudo, foram duas professoras do Ensino Fundamental e Ensino Médio, da Rede Pública, e a escolha pelas profissionais se deu a partir de um relacionamento já constituído com ambas e pela disponibilidade e aceitação na possibilidade em planejar suas aulas de Matemática com foco na integração das tecnologias. No início, foi proposta uma conversa informal com as professoras para entender as necessidades e expectativas das mesmas em relação aos encontros. A partir disso, constatei que as tecnologias estão longe do contexto escolar, embora a instituição em que elas lecionam tenha os recursos tecnológicos, mas, por não se sentirem aptas para utilizar, acabam realizando suas práticas de forma tradicional.

Na sequência, foi apresentada a instrumentalização, bem como *softwares* matemáticos e alguns conteúdos possíveis de serem trabalhados, a fim de que as profissionais pudessem entender a importância de um bom uso das ferramentas para dinamizar suas aulas e despertar, no aluno, um interesse maior pela disciplina que, muitas vezes, é vista como difícil.

A partir disso, fizemos planejamentos em conjunto, de acordo com o interesse das professoras em termos de conteúdos que abordam nas suas aulas. O processo de mentoria teve por objetivo fazer com que as docentes se sentissem cada vez mais seguras e independentes para realizarem estes planejamentos e, com isso, se desenvolverem profissionalmente.

Sendo assim, uma das estratégias possíveis para apoiar professores no planejamento de suas aulas, para a integração de tecnologias em suas práticas, é conhecida como *mentoring*, com resultados comprovados em profissionais de medicina e enfermagem, por exemplo. Nesta estratégia, a formação teórica é secundada pela formação prática, acompanhada por um profissional já mais experiente e possuidor de características peculiares. Há evidências do uso de estratégias de *mentoring* na formação de professores nos Estados Unidos, Inglaterra, Noruega e Portugal, como bem retrata Amado (2007). No Brasil, pode-se citar, por exemplo, o trabalho de Alcântara (2015), a qual utilizou-a em relação ao uso de *tablets* nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em Matemática.

De modo simplificado, o *mentoring* exige uma relação entre, no mínimo, duas pessoas: o mentor/formador, caracterizado pelo professor mais experiente, e o aprendiz/formando. A eficácia da estratégia ocorre se o mentor conseguir criar um ambiente em que o aprendiz se sinta integrado e acolhido, deixando-o em condições

de expor seus questionamentos e dúvidas. Do mentor é exigida a sensibilidade de perceber a dosagem de sua atuação frente ao aprendiz, ora apenas apoiando, ajudando, ora sendo mais incisivo, exemplificando determinado procedimento ou técnica. De acordo com Sundli (2007), é fundamental conhecer-se o contexto no qual se desenvolve a formação, incluindo recursos humanos e materiais. E, neste caso, o mentor deve também ter sólido conhecimento de currículo e gestão de sala de aula.

Neste contexto, serão abordados na sequência o tema e as suas delimitações, o problema, os objetivos e as justificativas desta pesquisa.

1.1 Tema

Mentoring para o planejamento de aulas com a integração das tecnologias digitais.

1.1.1 Delimitação do Tema

Influência da estratégia de *mentoring* no desenvolvimento profissional de professores de Matemática em relação ao planejamento de suas aulas com a integração de tecnologias.

1.2 Problema

De que modo a estratégia de *mentoring* pode influenciar no desenvolvimento profissional de professores de Matemática em relação ao planejamento de suas aulas com a integração de tecnologias?

1.3 Objetivos

Os objetivos estão descritos em geral e específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

Identificar como a estratégia de *mentoring* pode influenciar o desenvolvimento profissional de professores de Matemática em relação ao planejamento de suas aulas com a integração de tecnologias.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Elaborar e mentorar propostas pedagógicas com duas professoras de Matemática da Educação Básica, focando no planejamento de suas aulas com integração de tecnologias;
- Analisar a influência e o impacto da relação de *mentoring* na elaboração das atividades pedagógicas;
- Investigar o desenvolvimento profissional das professoras, em relação ao planejamento das aulas de Matemática com integração de tecnologias, acompanhadas no processo de *mentoring*.

1.4 Justificativa

Surgiram tecnologias novas e novos processos de aprendizagem, implicando em concepções diferentes dos processos de ensino. No entanto, é preciso contextualizar esta educação. Docentes e gestores educacionais se questionam de que modo é possível promover eventuais mudanças para um ambiente inovador em sala de aula, tanto em termos de infraestrutura, como em formação e conectividade, visando promover uma transformação necessária na educação.

O uso de tecnologias na Educação é muito mais do que a simples utilização de máquinas e equipamentos: as tecnologias deveriam ser vistas como propulsoras da aprendizagem, por permitirem um ensino interativo e significativo. Ao se trabalhar com tecnologias em sala de aula, permite-se aos estudantes não serem meros consumidores das mesmas mas, sobretudo, produtores delas, ao contribuírem com qualidade na educação, por intermédio de diferentes maneiras de ensinar e aprender, potencializando ao discente sair da passividade de aulas tradicionais, trazendo-o ao centro do processo de aprendizagem. O aprendizado se torna mais envolvente à medida que o professor vira um parceiro, um mediador do processo cognitivo,

permitindo trocas e aprendizados mútuos entre ele e seus estudantes. O ensino apoiado em tecnologias pode contribuir para a personalização do mesmo, bem como para a extensão deste para além da escola propriamente dita, trabalhando com estímulos e interesses dos estudantes.

Dentre as diversas tendências, pode-se citar a gamificação, que consiste na utilização de jogos nas esferas plugadas e desplugadas que estimulam o aprendizado. O aprendizado é focado em ações interativas, por meio de práticas que visam trazer o lúdico para a construção de ações pedagógicas, buscando trazer interatividade e descobertas ao processo de aprendizagem. Outra tendência chama-se *Mobile Learning* (aprendizado por aparelhos móveis): usar equipamentos dos próprios estudantes para ensinar já é uma tendência mundial, além de ensinar na prática que a tecnologia pode ser uma grande aliada ao processo de aprendizagem. O professor pode explorar diversas atividades que passam a cultura digital como livros digitais, vídeos, aplicativos e também incentivar sua produção como a construção de memes, realizar documentários e animações como a técnica de *stop motion*. Bastante utilizada em grandes empresas, a inteligência artificial também possui espaço na Educação: muitos estudantes já a utilizam para ligar aparelhos eletrodomésticos, ou fazer uma cadeira de rodas andar, por exemplo, sobretudo em projetos de Ciências.

Em vista disso, pode-se perceber que existem tendências que visam modificar a metodologia dentro das salas de aula, almejando uma efetivação da aprendizagem, da interatividade e do protagonismo do estudante, potencializando a aproximação da sala de aula com o mundo real, permitindo que estudantes e docentes descubram juntos melhores maneiras de construir a aprendizagem. É importante pensar na educação do futuro, mas não se deve deixar de agir no presente, onde estão os estudantes agora. Recursos financeiros são fundamentais, no entanto, é possível promover alguma transformação com baixos recursos, modificando ações. É preciso uma postura de escuta atenta com os estudantes, a fim de que possam contribuir e ser responsáveis pela sua aprendizagem. Aprende-se uns com os outros e, nesse processo, o incentivo é fundamental e escutar torna-se importante para compreender que existem opiniões diferentes e não definitivas, sendo preciso respeitá-las.

Em destaque, as tecnologias digitais vêm sendo cada vez mais disseminadas no mundo, influenciando o cidadão que possui acesso, em sua maneira de comunicar, relacionar, agir, trabalhar, conviver e solucionar problemas. Em especial, o advento da *internet* sem fio e dos dispositivos móveis, têm permitido o acesso mais rápido, fácil

e intuitivo às informações em tempo recorde. Todavia, isto não tem sido observado da mesma maneira em sala de aula, na qual o ensino continua, em grande parte, priorizando procedimentos metodológicos focados no livro didático e impresso, de modo transmissivo, com processos e instrumentos avaliativos por meio de provas. Os laboratórios, quando existentes, muitas vezes acabam sendo utilizados para demonstrações/apresentações pelos docentes/tutores, sem o manuseio efetivo por parte dos estudantes. Com o galopante avanço dos cursos na modalidade a distância e a crescente disponibilidade de recursos digitais que simulam laboratórios reais, cabe investigar a efetividade deste novo viés de ensino por meio de aplicativos computacionais.

Por este viés, friso que antes mesmo de concluir o ensino médio, em 2005, por meio do Grêmio Estudantil, eu auxiliava alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e do primeiro ano do Ensino Médio, com reforços na disciplina de Matemática, pois sempre me senti atraído pela educação. Entretanto, quando me formei em 2007, por a minha vida profissional, na época, não se enquadrar com o ensino, então cursei Recursos Humanos - Tecnólogo, pois trabalho em uma empresa familiar e este curso faz parte do meu dia a dia.

Mas, o desejo pulsante pela educação veio a florescer novamente em 2014, quando resolvi, de fato, ingressar no curso de Matemática - Licenciatura. Durante os quatro anos de graduação, eu fiz parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID, e isso acarretou na vontade de seguir carreira acadêmica, na educação, pois senti a necessidade de ver e ter, os avanços tecnológicos dentro da sala de aula. Uma vez que as atividades, durante os reforços, eram permitidas através do ensino tradicional, pois a escola não tinha estrutura para que pudesse fazer uso de tecnologias, tampouco os docentes tinham formação para tal.

A partir disso, logo que me formei da graduação, ingressei no Programa de Pós-Graduação, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas e, transcorridos os meses, apresento a temática que fez parte da minha dissertação, onde consiste em estudar e investigar a utilização da estratégia de *mentoring* no planejamento de aulas de Matemática com a integração de tecnologias, verificando se, e de que modo, pode influenciar o desenvolvimento profissional de professores de Matemática.

A estratégia de *mentoring* mostra-se potencialmente interessante, pois segundo Amado (2015), é um processo no qual um profissional com profunda bagagem técnica,

pedagógica e experimental, se propõe a auxiliar outra pessoa, com suposto menor conhecimento e tempo de prática profissional.

Diante disso, as docentes que farão parte deste estudo, são duas professoras do Ensino Fundamental e Ensino Médio, de uma escola da rede pública Estadual, do estado do Rio Grande do Sul, no Vale do Taquari. A escolha pelas profissionais se deu a partir de um relacionamento já constituído com ambas e pela disponibilidade e aceitação na possibilidade de fazer o planejamento de suas aulas de Matemática com a integração das tecnologias. Em alguns momentos do meu estágio de graduação elas comentaram comigo sobre o uso de ferramentas tecnológicas voltados para o ensino da Matemática, destacando a estrutura da escola onde elas lecionam, que possuem ferramentas, porém não sentem-se capazes de utilizar por falta de preparação e medo do novo, ressaltando que se formaram na década de 90.

Logo, a partir deste momento, pude perceber que a necessidade e possibilidade de inserção das tecnologias nas aulas vão muito além de simplesmente o professor querer utilizar, mas sim, sobretudo saber planejar da melhor forma para que se tenha resultados positivos, porque nunca foram capacitados para tal. Assim como eu, que tenho contato com as tecnologias desde cedo e sempre fui muito curioso em relação ao uso, porém me graduei em Matemática Licenciatura vinte e cinco anos depois das docentes em questão, e senti a necessidade de disciplinas que fomentassem este planejamento com a integração das tecnologias.

Por este viés, fiz um trabalho de mentoria com as duas profissionais, abordando a importância de um bom planejamento e exploração de alguns *softwares*, para que elas se familiarizem com eles e possam fazer uso na elaboração de suas atividades, de acordo com a necessidade de cada professora.

Nos próximos capítulos, serão abordados o referencial teórico, que sustentou e norteou esta pesquisa, seguidos da metodologia utilizada, a análise dos resultados e as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão abordados estudos atinentes ao uso de tecnologias no ensino, bem como à utilização da estratégia de *mentoring* com este viés.

2.1 Tecnologias Digitais no Contexto Educacional

De acordo com o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC) ¹ em pesquisa realizada no Brasil, as tecnologias estão cada vez mais próximas e disponíveis à população, mesmo considerando as disparidades entre as classes sociais. O uso da *internet* e de tecnologias móveis aumenta anualmente na faixa de crianças e adolescentes entre nove e dezessete anos, parcela cujo uso é mais intenso. O estudo mostra que 80% destes já são usuários de *internet*, sendo que 31% deste montante a utilizam exclusivamente por meio do aparelho celular.

Esta constatação é revestida de importância, tanto para pesquisadores quanto para formuladores de políticas públicas, devido às implicações que podem ocasionar no meio social, nos processos de cognição, no contexto educacional. Valendo-se de uma única ferramenta portátil, torna-se possível acessar diversas mídias para estudo, atividades pessoais, trabalho e entretenimento, a qualquer momento, economizando tempo e “aproximando” distâncias. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2000, p. 8), “a construção da Base Nacional Comum passa pela constituição dos saberes integrados à ciência e à tecnologia, criados pela inteligência humana”. E de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2016, p. 132):

[...] o ensino de Matemática visa uma compreensão abrangente do mundo e das práticas sociais, salientando que o ensino deve ser contextualizado e interdisciplinar, mas que, ao mesmo tempo, se persiga o desenvolvimento da capacidade de abstrair, de perceber e de usar a imaginação.

¹ Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação – CETIC. Disponível em: <<https://cetic.br>> Acesso em 30 Jan 2020.

Em vista disso, a BNCC traz uma proposta de trabalho que ressalta o papel do professor como fundamental para que ele propicie, aos estudantes, a autoconfiança, a partir da sua participação ativa em experiências desafiadoras e atraentes.

Ao mesmo tempo em que avanços tecnológicos possibilitam facilitar atividades diárias, diferentes tipos de experiências levam a diferentes estruturas do cérebro, como destaca Prensky (2001). Os “nativos digitais” (PRENSKY, 2001b) possuem habilidades e competências *online*, adquirem facilmente conhecimentos básicos que permitem (des)instalar aplicativos, explorá-los, buscar por músicas, fotografar, filmar e compartilhar informações, quer por aplicativos de comunicação, quer por redes sociais. O próprio usuário pode gerar conteúdos, novas fontes de informação, transformando a cultura.

Tecnologias permitem o envolvimento em diferentes atividades e contextos, tornando-se um meio alternativo e atrativo para a construção da aprendizagem (IBRAHIM et al, 2016). Para Rogers (2012), tecnologia e mídia, quando utilizadas com propriedade, podem auxiliar a aprendizagem e os relacionamentos, proporcionando experiências agradáveis e atrativas, que amplificam o potencial para a aprendizagem. Tais recursos podem levar o estudante a se concentrar no processo de aprendizagem, fortalecendo a compreensão e a memória, devido aos elementos multimídias oferecidos pela ferramenta como, por exemplo, a utilização de áudio, vídeo ou animações.

Da mesma maneira, o uso de laboratórios e simuladores digitais podem proporcionar aos estudantes novas maneiras de interagir, haja vista o potencial oferecido pelos computadores e a possibilidade de utilização de *softwares*, simuladores, objetos digitais diversos, favorecendo uma abordagem de aprendizagem baseada em problemas, incentivando a exploração e o teste de hipóteses que constituem degraus na formação do raciocínio lógico sobre o qual deve ser construído o conhecimento em ciência e Matemática, em particular. Estas ferramentas possibilitam que experiências multimídia interativas, envolventes e interessantes possam ser compartilhadas, apoiando o processo de construção de aprendizagem, oportunizando um trabalho colaborativo e cooperativo, no qual o estudante constrói conhecimento a partir de suas vivências e experiências com o meio, conforme a teoria construtivista de Piaget (1993).

De acordo com Wankel e Blessinger (2012), tecnologias digitais têm nos mostrado realmente o que é aprender no mundo contemporâneo, aprimorando a visão

de aprender coletivamente a partir do uso de tecnologias imersivas, de forma que o aprendizado seja mais agradável e interessante ao estudante. O uso de tecnologias digitais pode proporcionar maior participação e esforço dos estudantes, auxiliando professores a promover a aprendizagem por meio de atividades de ensino interativas, criativas e com significados para seus estudantes, para que possam desenvolver habilidades de tomada de decisão, afetivas e sociais. Tais ferramentas, além de presentes no cotidiano dos estudantes, podem ser exploradas com enfoque educacional, mostrando ser possível sua utilização não apenas para entretenimento, como também para proporcionar atividades instigantes e inovadoras, oportunizando conhecimentos relacionados às ciências e à Matemática, desenvolvendo o espírito de busca, investigação, criatividade e inovação. Diversos exemplos envolvendo o uso de recursos digitais mostram o potencial destes para os estudantes, como referido em Kologeski et al (2016).

A partir do uso de tecnologias digitais, sugere-se a exploração de *softwares*, aplicativos e diferentes mídias. Isto se mostra importante para o processo de construção da aprendizagem dos estudantes e também oportuniza uma aprendizagem de forma personalizada.

Mesmo diante de tantos avanços tecnológicos, a escola continua mediando as aprendizagens por meio de provas, nas quais o estudante precisa provar aquilo que aprendeu (LUCKESI, 2008). Estas aprendizagens e conhecimentos são constatados no momento da prova, em que o estudante responde o que sabe e, posteriormente, é possível que passe a não lembrar mais daquilo que escreveu. Enquanto isso, no seu dia a dia, o estudante tem acesso a uma variedade de ferramentas oferecidas em seu *smartphone*, ou pelo computador que utiliza para navegar na *internet*, jogar, explorar *softwares*, *games*, registrar e compartilhar momentos em redes sociais e se comunicar com amigos. Não raro, ao chegar à escola, a tecnologia necessita ser guardada para que os conteúdos sejam abordados de forma tradicional, oportunizando apenas treino e prática. Por outro lado, começam a ser difundidas soluções que facilitam o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis, capazes de oferecer, nestas plataformas, simulações de laboratórios virtuais (ZERVAS et al, 2014).

Em vista disso, segundo Dullius e Quartieri (2016) o uso das tecnologias, em sala de aula, não se propõe pelo simples fato de tentar implementar no currículo, mas sim para buscar outras formas de tornar a aprendizagem significativa, uma vez que a imagem pode fomentar o aprendizado do aluno, pois dinamiza as aulas e através da

visualização potencializa a construção do conhecimento. Isso fica claro quando Neide e Quartieri (2016, p.10) afirmam:

Apresentar, de diferentes formas, um mesmo elemento do conteúdo programático pode ajudar o aluno a compreender o tema que está sendo estudado. Além de revisitar, explorar o assunto via imagens ou animações, privilegiam o fazer pedagógico em sala de aula. A visualização é uma ação importante para a construção da aprendizagem, principalmente na área das Ciências Exatas.

Desta forma, pode-se perceber que o uso da tecnologia vai muito além de simplesmente por estarmos em uma era digital ou por ser considerada uma ferramenta atual, mas sim pela eficácia que as atividades, quando bem elaboradas e desenvolvidas, auxiliam no aprendizado do aluno. Neide e Quartieri (2016, p. 10) afirmam que “se considerarmos a estrutura cognitiva do aluno, a visualização pode promover a aprendizagem matemática de várias formas”.

A partir disso, Amado e Carreira (2015, p. 14) enfatizam que:

Numa primeira consideração, defendemos que os alunos aprendem com resultado do seu trabalho em torno de tarefas relevantes e interessantes e, sobretudo, da possibilidade de partilharem e discutirem as suas ideias matemáticas com os colegas e com o professor. Os recursos tecnológicos têm um papel importante durante a aula, quando os alunos são incentivados a trabalhar autonomamente, procurando resolver problemas e questões que lhes são propostos, lidando com ideias e relações matemáticas, pensando, raciocinando, aplicando e desenvolvendo conceitos.

O simples fato de inserir a tecnologia na sala de aula não significa que está auxiliando no processo de construção do conhecimento do aluno, pois cada atividade exige, do professor, um bom planejamento da sua aula, para que a utilização do recurso tecnológico tenha eficácia e não seja uma aula superficial e vazia. Amado e Carreira (2015, p. 13 e 14) reforçam:

O planejamento, a colocação de objetivos, a escolha de materiais, a seleção de tarefas, a antecipação de questões, ganham uma dimensão central na prática do professor com recursos tecnológicos. É aqui que se colocam quesitos fundamentais, como os seguintes:

- Como o computador ou o tablet poderá ser utilizado?
- Dessa utilização espera-se que decorra alguma aprendizagem?
- O uso da tecnologia permitirá ao aluno obter um resultado ou resolver um problema que de outra forma não conseguiria?
- Como poderá ser orientada a atividade do aluno com esse recurso?

Sendo assim, as autoras destacam o que defende a teoria construtivista de Piaget (1993), onde o aluno é quem constrói seus próprios conceitos a partir de experiências e vivências com o meio e:

O sucesso da aprendizagem dos alunos, nesse tipo de aula, depende da concretização de uma estratégia de ensino que pressupõe diversos momentos, mas em que o trabalho dos alunos com tarefas matemáticas, apoiado por recursos didáticos, ocupa uma posição central. Isso diverge claramente de uma outra perspectiva em que o professor expõe o conteúdo e o aluno, seguidamente exercita sobre questões estruturadas e dirigidas à assimilação de regras, procedimentos ou fatos (AMADO; CARREIRA, 2015, p.14).

A próxima seção destaca a estratégia de *mentoring*, a ser utilizada neste estudo.

2.2 Mentoring

Amado (2007) sugere a incorporação da utilização de tecnologias em uma perspectiva pedagógica desde a formação inicial dos docentes, visando um desenvolvimento simultâneo e articulado, mesclando conhecimentos pedagógicos, científicos e tecnológicos. Não obstante, a mesma autora indica não ser isto suficiente para assegurar, a pleno, a integração destas tecnologias com a prática do professor. Segundo a autora, é fundamental dar-se apoio contínuo ao docente que pretende utilizar tecnologias em sala de aula, ou seja, tanto na formação inicial, como de forma continuada. Dentre as inúmeras estratégias possíveis e viáveis para este acompanhamento, Amado (2007) sugere a utilização de estratégias de *mentoring* entre docentes iniciantes e outros mais experientes.

O *mentoring* consiste em uma estratégia em que a formação teórica é secundada pela prática, acompanhada por um profissional mais experiente, e muito utilizada na formação de profissionais da saúde, como médicos e enfermeiros. Pressupõe a relação entre, pelo menos duas pessoas, sendo uma o mentor/formador, e a outra o aprendiz/formando. O mentor precisa reunir características que lhe permitam criar um ambiente propício ao aprendiz, no qual ele se sinta confortável a expor suas dúvidas e questionamentos. Além disso, precisa ser sensível ao estabelecer os limites de sua atuação, ora de forma mais sutil, apenas auxiliando e orientando o aprendiz, ora sendo mais incisivo, tomando a iniciativa, em sala de aula, de exemplificar determinada situação, procedimento ou técnica.

Segundo Sundli (2007), o *mentoring* deve ser um meio para auxiliar o desenvolvimento de capacidades individuais do aprendiz, aumentando-lhes o potencial profissional e pessoal, incluindo a gestão de sala de aula. Amado (2015) alerta para a necessidade de conhecimento do contexto em que está sendo realizada a prática docente, e que o mentor deve ter sólidos conhecimentos de currículo e gestão de sala de aula, além de experiência na utilização de tecnologias com viés educacional. Deve fomentar a criatividade do aprendiz, aprender com ele, não se colocando como um modelo a ser seguido, mas dando-lhe apoio e permitindo-lhe explorar suas ideias com liberdade.

Dito de outra forma, de acordo com Amado (2015), *mentoring* é um processo em que um profissional com profunda bagagem técnica e experiencial se propõe a ajudar outra pessoa que tem menos conhecimento e tempo de prática. O mentor é o profissional que realiza a ação de provocar reflexões e *insights* para o crescimento de outra pessoa com menos experiência e arsenal técnico. A ideia é que o mentor compartilhe suas experiências, aprendizados, superações, conhecimentos técnicos, no sentido de mostrar possibilidades de ação, resolução de problemas e conflitos, gestão, entre outros objetivos. O aprendiz poderá testar na prática as sugestões propostas por seu mentor para, a partir disso, verificar se é um caminho ou estratégia que também faz sentido para ele, ou se é o caso de realizar ajustes e adaptações para atingir os resultados que pretende. A Figura 2 ilustra o processo básico de *mentoring*.

Figura 2 – O que é *mentoring*?



Fonte: <http://mamtra.com.br/o-que-e-mentoring/>

O princípio técnico do *mentoring*, segundo Amado (2015) é a modelagem, ou seja, uma pessoa mais experiente, que tenha sido desafiada, passado por superações, erros e acertos servirá de apoio ao aprendiz que está buscando novas

estratégias para alcançar seus objetivos. Figura 3 mostra um esquema de diversas ações que englobam o *mentoring*.

Figura 3 – Ações envolvendo a Estratégia de *Mentoring*



Fonte: <https://savedelete.com/internet-tips/barbados-business-leader-bobby-genovese-other-execs-on-power-of-mentorship/205735/>

A seguir, será feita uma descrição de alguns estudos precedentes envolvendo o uso de tecnologias no ensino com a estratégia de *mentoring* no planejamento de aulas.

2.3 Estudos envolvendo *Mentoring*, Planejamento e Tecnologias no Ensino

Com o objetivo de delimitar o tema deste projeto, realizou-se uma pesquisa por artigos, dissertações e teses, no portal dos Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), bem como no acervo de produções de dissertações da Biblioteca Digital da Universidade do Vale do Taquari - Univates, dos programas de Pós-Graduação - Mestrado em Ensino de Ciências Exatas e Mestrado em Ensino, que tivessem relação com este foco. Para isso, procurou-se trabalhos que abordassem *mentoring* aplicado à formação de professores e ao planejamento de aulas com a integração de tecnologias.

Ao fazer a busca avançada, no portal de periódicos da CAPES, no ano de 2019, com o intuito de investigar os trabalhos já desenvolvidos sobre o assunto à que se trata este, delimitando o período entre os anos de 2007 à 2019, em primeiro momento

apresentou-se 142 trabalhos. Destes, 129 artigos e 13 teses. Como muitos deles utilizavam o *mentoring* voltado a organizações, *mentoring* a distância, ou *mentoring* aplicado a redes sociais, optou-se por selecionar alguns que se aproximassem mais com a proposta a ser desenvolvida e que abordassem os três assuntos em um único trabalho, utilizando como base de assunto *mentoring*, formação de professores, planejamento de aulas e tecnologias. Com isso, houve uma diminuição considerável na lista de trabalhos pré-selecionados, restando cinco artigos e uma tese de doutorado. No acervo de produções de dissertações da Biblioteca Digital da Univates, foram selecionadas três dissertações que tratassem, também, da mesma temática, sendo uma delas oriunda de mestrado profissional e duas de mestrado acadêmico.

A partir disso, os cinco artigos, a tese de doutorado e três dissertações, serviram de subsídio norteador para a realização deste trabalho. O Quadro 1 apresenta as publicações selecionadas.

Quadro 1 – Artigos, Dissertações e Teses Pesquisados

TÍTULO	CURSO, INSTITUIÇÃO E ANO	AUTOR
O professor estagiário de Matemática e a integração das tecnologias na sala de aula – Relações de Mentoring numa constelação de práticas	Tese (Doutorado em Matemática – Especialidade de Didática da Matemática) – Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Faro, 2007.	Nélia Maria Pontes Amado
Uso da Informática nas Aulas de Matemática: Obstáculo que precisa ser superado pelo professor, o aluno e a escola	Artigo – Anais do XXVII Congresso da SBC – Universidade Federal do Ceará, 2007	Elizabeth M. Rocha; Lívia M. L. Santiago; Josilane O. Lopes; Dina M. P. Dantas; Hermínio B. Neto
Tecnologias na aprendizagem da matemática: Mentoring, uma estratégia para a Formação de Professores	Artigo - Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.17, n. 5, p. 1013 – 1039, 2015.	Nélia Maria Pontes Amado
A Trajetória de Desenvolvimento do Professor na Utilização de Tecnologias nas Aulas de Matemática em um Contexto de Formação Continuada	Dissertação – Mestrado Acadêmico em Ensino – Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, 2015.	Lucy Aparecida Gutiérrez de Alcântara
A inserção das novas tecnologias na formação de professores	Artigo – Educitec, Amazonas, Ed. 3, v. 2, p. 1-14, 2016	Ranyelle Lopes Barros e Inalda

		Maria Martins Olímpio
A Inserção de recursos tecnológicos no planejamento da prática pedagógica por meio do Mentoring	Dissertação – Mestrado em Ensino, Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, 2016.	Reginaldo Pereira de Aguiar
Desenvolvimento docente e monitoria de professores em formação com apoio numa rede social: a experiência de Licenciatura em Ciências com o <i>Facebook</i>	Artigo – Educação, Formação e Tecnologias, 10(1), p. 59-73, 2017.	Juliana Moreira Silva; Francisco Ranulfo Martins Júnior
Relação de Mentoring com um grupo de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Possibilidade de integrar o Ensino de Geometria	Dissertação – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas – Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, 2018.	Mariana Baumhardt Souza
Dificuldades para o uso da informática no ensino: percepção dos professores de Matemática após 40 anos da inserção digital no contexto educacional brasileiro	Artigo – Educação Matemática Pesquisa v. 21, n. 2, p. 44-84, 2019.	Maria Clara Santos do Amaral Cardoso; Aleandra da Silva Figueira-Sampaio

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

Dentre os trabalhos, destaca-se Amado (2007), a qual desenvolveu sua tese de doutoramento na região do Algarve, em Portugal, com um estudo sobre o professor estagiário de Matemática, a integração de tecnologias em sala de aula e as relações de *mentoring* numa Constelação de Práticas. A pesquisa teve como objetivo a compreensão da implementação de tecnologias por futuros professores de Matemática em sala de aula, fazendo uso de uma metodologia qualitativa, visando obter percepções por diferentes pontos de vistas da participação e da aprendizagem dos estagiários numa constelação de práticas. A autora comenta, ainda, que o *mentoring* surgiu, neste caso, por duas vias distintas, sendo como ponto de partida a sua experiência de coorientação de estágio a qual, sobretudo, foi um marco em sua jornada pedagógica. A outra via está presente no acervo teórico que fundamenta comunidades de prática.

Amado (2007) concluiu que, embora seja interessante e fundamental a integração de tecnologias em aulas de Matemática, é importante destacar que não

basta dar, aos futuros professores, a bagagem prévia para a implementação da tecnologia. É preciso mais. É imprescindível incentivá-los a ter suas próprias experiências, dando-lhes o suporte necessário para que essas não sejam negativas, trazendo resistência ou, até mesmo, desistência. A autora acrescenta que um passo determinante nesta entrada na prática, é não deixar o professor a sós no percurso de aprendizagem com tecnologias em sala de aula.

No estudo desenvolvido por Rocha *et al.* (2007), da Universidade do Ceará, que fazem parte do Laboratório de Pesquisa Multimeios da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará e CNPq, os docentes abordaram o Uso da Informática nas aulas de Matemática, bem como os obstáculos por parte dos professores e alunos. O trabalho foi desenvolvido com um grupo de professores e alunos da rede pública de um município do Ceará e teve como objetivo analisar o uso da tecnologia como recurso didático no ensino e aprendizagem da Matemática e destacam a importância de um bom planejamento para a realização do processo de inserção do recurso tecnológico nas aulas.

No tópico 2 da fundamentação teórica do trabalho, os docentes afirmam que “o uso das tecnologias está relacionado à necessidade do domínio de metodologias de ensino, por parte do professor” e que “não basta a este profissional dominar apenas o uso da informática educativa”. Os autores afirmam que o professor precisa aprender a fazer seu planejamento de acordo com as possíveis dificuldades dos alunos com relação ao tema da aula e que “esse planejamento precisa contemplar também a mediação do professor durante a aula, no sentido de favorecer aos alunos momentos em que possam apresentar suas soluções para eventuais discussões.”

Como resultado desta pesquisa, os professores relataram certa rejeição, por parte dos docentes que participaram do trabalho, acerca da possibilidade de inserção das tecnologias em suas aulas, visto que foi notória, também, a falta de conhecimento sobre os *softwares* apresentados, pois o corpo docente da escola não tinha familiaridade alguma com a informática, tanto no planejamento quanto nas atividades propostas para serem desenvolvidas em sala de aula.

A dissertação de mestrado de Alcântara (2015) investigou de que modo ocorre a trajetória de desenvolvimento do professor, num processo de formação continuada, centrada no uso de tecnologias em aulas de Matemática. A autora se empenhou em identificar o que motivou os professores na busca pelo curso de formação continuada, como desenvolver uma formação ancorada na prática, baseada na relação de

mentoring, bem como interpretar os desafios dos professores e identificar o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo mobilizado pelos professores quando utilizam tecnologias nas suas aulas. Alcântara (2015) buscou, ainda, investigar os resultados da inserção de tecnologias em processos de ensino e de aprendizagem de Matemática e Física na Educação Básica, com foco principal na identificação de boas práticas de utilização de tecnologias em sala de aula, visando contribuir para inovações no ensino.

O estudo foi estruturado sob forma de *mentoring*, uma ação em que o professor titular está em uma formação continuada um pouco diferente do tradicional, ou seja, o professor recebe informações e orientações somente nas aulas do curso, separado da sua rotina. Por conseguinte, nesta proposta, os professores receberam acompanhamento do professor formador enquanto aplicavam, em suas aulas, os conhecimentos adquiridos na formação continuada.

A autora ainda ressalta que não basta o acesso às tecnologias, sendo necessário que o professor esteja preparado técnica e pedagogicamente para poder desenvolver atividades pertinentes e que sejam fundamentais para uma boa aprendizagem. Para a coleta de dados, a pesquisa foi estruturada em três momentos, por meio de sua observação participante, e em três ambientes diferentes: i) nas aulas do curso; ii) no planejamento das aulas, em que as professoras utilizariam tecnologias com seus estudantes; iii) nas escolas em que os professores atuavam. Durante o curso, Alcântara (2015) observou o desenvolvimento das professoras em relação ao curso de formação, suas dificuldades, seus receios, medos e dilemas, no que tange à utilização de tecnologias, tanto nas sessões do curso, quanto em suas aulas, bem como o que as motivou a continuar. Como resultado, a autora revela que o modelo de formação ancorada à prática, viés do estudo, está nitidamente relacionado ao sucesso obtido pelas duas professoras que participaram da formação pedagógica com tecnologias.

Outro trabalho estudado foi o artigo de Amado (2015), no qual a autora relata ser o *mentoring* na formação de professores uma ferramenta pouco usual, embora já utilizada em países como Portugal, Estados Unidos, Inglaterra, Noruega, Israel, entre outros. A autora destaca a importância e a necessidade de continuar-se a investir na formação de professores para a utilização pedagógica de tecnologias. No artigo, apresentou-se o caso de um professor de Matemática com domínio de tecnologias, mas que, ao iniciar sua prática, realçou as dificuldades em integrá-las. A prática de

mentoring na formação continuada, surge então como uma estratégia para apoiar futuros professores que podem se encontrar em situações semelhantes, ao implementarem tecnologias em suas práticas. Diante disso, as tecnologias utilizadas no dia a dia, apresentam diferença entre as tecnologias da sala de aula pois, para a aprendizagem, é necessária uma planificação, um trabalho colaborativo e objetivos de aprendizagem. Como resultados, Amado (2015) reforça a importância da formação continuada em uma perspectiva pedagógica, salientando, contudo, não ser suficiente. Em vista disso, torna-se necessário encontrar diferentes meios que sirvam de apoio aos professores para que possam colocar seus conhecimentos em prática.

Considerando o *mentoring* como estratégia de reconstrução do saber, apoio e desenvolvimento profissional, Aguiar (2016) investigou quais foram as contribuições deste para o planejamento da prática de professores do Ensino Médio e dos Anos Finais do Ensino Fundamental. O autor buscou estudar que contribuições ocorrem no planejamento da prática pedagógica após a participação em encontros de formação continuada, utilizando-se a relação de *mentoring* com foco em recursos tecnológicos. Para tal, foi utilizado um pré-questionário como ferramenta para investigar quais eram os anseios e as necessidades em relação ao domínio e à utilização de recursos tecnológicos em suas práticas, dos professores de duas Escolas de Educação Básica: uma de Anos Finais do Ensino Fundamental e outra do Ensino Médio, na região metropolitana de Salvador, Bahia.

Aguiar (2016) entrevistou doze docentes que lecionavam a disciplina de Língua Portuguesa, que realizaram encontros individuais, desenvolvendo as atividades mediante o uso da relação de *mentoring*. Vale ressaltar que os momentos foram filmados e gravados para obtenção dos dados e sua posterior análise. Ainda segundo o autor, a sua pesquisa apostou na relação de *mentoring*, com o intuito de integrar os recursos tecnológicos nas aulas de Língua Portuguesa. A atividade proposta proporcionou um melhor planejamento das aulas com recursos tecnológicos, permitindo maior interatividade entre discentes e professores.

No mesmo ano, Barros e Olímpio (2016), desenvolveram um estudo com o intuito de discutir sobre a inserção de novas tecnologias na formação de professores e o novo perfil que o professor deve ter frente a uma geração tecnológica que vem para contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem. O trabalho foi dividido e realizado em duas seções: a primeira envolveu diferentes atalhos que a tecnologia pode proporcionar, bem como apresentou a aprendizagem como forma de melhoria

no ensino e, também, desafios que este avanço traz para os docentes. Já na segunda seção, a abordagem foi sobre a formação de professores frente às contribuições aos processos de ensino e de aprendizagem por meio do uso de ferramentas tecnológicas. Os autores trazem como resultados alguns saberes acerca do novo perfil docente, via prática reflexiva, bem como pelo envolvimento dos profissionais na realidade em que estão inseridos.

Já Silva e Martins Júnior (2017), relatam a experiência do uso de uma rede social num curso de Licenciatura em Ciências, como ambiente virtual formativo de aprendizagem, investigando o desenvolvimento docente dos licenciandos envolvidos em cinco atividades semipresenciais. O estudo apontou a dialogicidade virtual obtida pela linguagem telecolaborativa e a *práxis* do professor como elemento contribuinte no ensino das Ciências se norteada por um adequado planejamento que a antecede.

A dissertação de Souza (2018) buscou investigar como a relação de *mentoring* pode auxiliar professores dos Anos Iniciais em relação ao ensino de Geometria. A origem do questionamento ocorreu quando a autora se deparou com as dificuldades em sala de aula, nos anos finais do Ensino Fundamental, quanto ao ensino da Geometria. Em especial, dificuldades em desenvolver o pensamento geométrico dos estudantes que ingressam no 6º ano. Isto instigou a autora a desenvolver um estudo sobre *mentoring* com um grupo de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e avaliar a possibilidade de integrar o ensino de Geometria. Objetivou investigar quais as implicações em práticas pedagógicas, envolvendo o ensino da Geometria e a possível relação de *mentoring* juntamente aos professores são importantes para despertar as necessidades e dificuldades dos docentes ao ensinar Geometria. Mais especificamente, a autora buscou problematizar práticas pedagógicas, em encontros de formação continuada e explorar conceitos geométricos, bem como elaborar e acompanhar propostas pedagógicas, com o foco em conteúdos geométricos e analisar os impactos da relação de *mentoring* sobre os professores em formação.

Para tal, foram realizados encontros de formação continuada, com um grupo de professores e todos os momentos foram filmados e gravados para coleta de dados e sua posterior avaliação. Com uma metodologia qualitativa, a autora buscou analisar mais especificamente a relação de *mentoring* estabelecida com dois dos professores participantes da formação e os encontros foram para troca de ideias, construção e reconstrução de saberes. Como resultado, Souza (2018) destaca a relevância e o

crescimento dos profissionais que participaram da formação continuada, com relação ao *mentoring*. O medo do novo e por não saber o real significado da relação entre mentor e mentorado, fez com que a autora relatasse a evolução de uma das professoras integrantes do estudo, a qual iniciou receosa mas, com o decorrer da mentoria, passou a entender e a se familiarizar com as atividades propostas e reconstrução dos saberes. Com isso, a autora enfatiza que os resultados da pesquisa foram satisfatórios, porém não respondem a todas as perguntas que a inquietam.

Segundo Cardoso e Figueira-Sampaio (2019), embora haja um discurso do potencial dos recursos digitais no ensino, não se tem uma efetividade da sua implementação nas práticas docentes. O trabalho apresenta algumas das dificuldades enfrentadas por professores de Matemática do Ensino Fundamental em escolas públicas para a adoção da informática em sala de aula, por meio de um questionário baseado na escala Lickert, destacando os fatores limitantes no processo de formação e no uso do laboratório de informática. Os resultados confirmam antigos problemas, tais como deficiências na formação docente e na infraestrutura dos laboratórios, insegurança quanto às práticas docentes, mesmo após 40 anos da inserção digital na educação brasileira. Fato positivo é a gestão escolar, que parece ter compreendido seu papel neste processo.

Diante deste contexto, de acordo com os autores supracitados, percebe-se que as tecnologias estão distantes das salas de aula, bem como os cursos de formação continuada de professores e ou mentoria. Todos os trabalhos que fizeram parte desta pesquisa, tiveram resultados positivos no que diz respeito à integração das tecnologias em sala de aula e serviram de base para que eu pudesse realizar esta pesquisa, porém, percebeu-se que não é simplesmente querer inserir os recursos tecnológicos, além da preparação do corpo docente - que a maioria não tem familiaridade com as tecnologias digitais, algumas escolas não dispõem de estrutura física para que se possa fazer uso dos recursos.

Em função disso propus investigar e responder a questão de pesquisa deste estudo que residiu em identificar de que modo a estratégia de *mentoring* influencia no desenvolvimento profissional de professores de Matemática em relação ao planejamento de suas aulas com a integração das tecnologias?

3 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Neste capítulo foram desenvolvidos o método de abordagem da pesquisa, os procedimentos técnicos, os instrumentos de coleta de dados, a análise de dados, e as limitações da metodologia aplicada. Objetivou-se responder a questão de pesquisa, mentorando duas professoras de Matemática da Educação Básica no planejamento de suas aulas, com foco na integração de tecnologias digitais em sala de aula.

3.1 Tipo de pesquisa

Quanto à abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa, pois visou compreender o significado que os participantes atribuíram ao objeto de análise, uma vez que se buscou-se analisar a relação de *mentoring* com o planejamento para integração de tecnologias nas aulas, envolvendo duas professoras da Educação Básica e avaliar a evolução destes planejamentos. A pesquisa qualitativa, em si, de acordo Gerhardt e Silveira (2009) envolve dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar as perspectivas dos participantes, ou seja, a pesquisa qualitativa visa averiguar a qualidade do que está sendo estudado.

Visto que foi desenvolvida com duas professoras do Ensino Fundamental e Ensino Médio, esta pesquisa seguiu perspectivas de estudo de caso. Afinal, Yin (2005, p.19) afirma que:

Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo 'como' e 'por que', quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real.

Para o autor, o estudo de caso é uma constatação baseada na experiência que busca investigar o objeto estudado em seu contexto na vida real, principalmente quando há diferenças evidentes entre a realidade e a proposta em questão.

Por este viés, procuramos desenvolver a pesquisa por meio de estudo de caso porque o foco central, foi o professor. No entanto, buscamos conhecer a trajetória de desenvolvimento de duas professoras no momento de planejar suas práticas pedagógicas, com o objetivo de integrar as tecnologias. Para Yin (2005, p. 109): “As evidências para o estudo de caso podem vir de seis fontes distintas: documentos,

registros em arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos”.

Em vista disso, a partir dos registros dos encontros, que se deu por gravações, anotações em um diário de campo e as produções das docentes durante a mentoria, bem como os questionamentos durante os encontros, foi feita a análise destes dois casos, onde procuramos responder a questão de pesquisa desta dissertação.

De acordo com Yin (2005), pode-se afirmar que esta pesquisa se aproximou de estudo de caso, visto que os objetos estudados e analisados foram duas professoras, da Educação Básica, que não tinham familiaridade com as tecnologias e foram mentoradas com a finalidade de planejar integrando as tecnologias digitais nas suas futuras práticas pedagógicas. Com isso, foi acompanhada a evolução do desenvolvimento profissional delas, em relação à proposta da pesquisa.

O autor supracitado afirma, no entanto, que o estudo de caso pode ser tratado como importante estratégia metodológica para a pesquisa que tem por objetivo identificar e investigar, de perto, o desenvolvimento pessoal a partir de um acompanhamento, pois permite ao investigador um aprofundamento em relação ao fenômeno estudado.

Diante disso, este estudo nasceu a partir da proposta metodológica envolvendo a estratégia de *mentoring*, com as docentes, onde buscou acompanhar o desenvolvimento profissional delas em relação ao planejamento para integrar tecnologias em suas aulas.

3.2 Proposta Pedagógica

Para alcançar os objetivos desta proposta, foram realizados 7 encontros com as professoras que participaram de atividades baseadas na relação de *mentoring*, focando no planejamento de suas aulas de Matemática, com a integração de tecnologias digitais.

Por conta da pandemia, causada pelo Coronavírus, o processo de mentoria que se daria em sala de aula, teve de ser modificado e seguimos fora do ambiente escolar. Mas, vale ressaltar, que fizemos de forma presencial, na residência das docentes e, acima de tudo, friso que foram adotadas todas as medidas necessárias de prevenção do vírus.

As docentes que fizeram parte deste estudo, foram duas professoras do Ensino Fundamental e Ensino Médio, ambas lecionam no Nono ano do Ensino Fundamental e Primeiro ano do Ensino médio, de uma escola da rede pública Estadual, do estado do Rio Grande do Sul, no Vale do Taquari. A escolha pelas profissionais se deu a partir de um relacionamento já constituído com ambas e pela disponibilidade e aceitação na possibilidade em planejar suas aulas de Matemática com foco na integração das tecnologias. Em uma conversa prévia, pôde-se perceber a resistência das professoras em entender que a ferramenta tecnológica tem potencial para auxiliar na aprendizagem do aluno, bem como no dinamismo das aulas propostas.

No início, foi proposta uma conversa informal com as professoras para entender as necessidades e expectativas das mesmas em relação aos encontros. A partir disso, foi apresentada a instrumentalização, bem como *softwares* matemáticos e alguns conteúdos possíveis de serem trabalhados, a fim de que as profissionais pudessem entender a importância de um bom uso das ferramentas para dinamizar suas aulas e despertar, no aluno, um interesse maior pela disciplina que, muitas vezes, é vista como difícil.

Com isso, utilizou-se como exemplo, uma atividade de um ex aluno do Mestrado em Ensino de Ciências Exatas, da Univates, Danilo do Nascimento de Jesus, sobre análise de funções (**Anexo A**), fazendo uso do *software* GeoGebra para que elas pudessem perceber que determinados conteúdos podem ser apresentados de formas diferentes para os alunos, diversificando suas metodologias utilizadas e também fomentando, no discente, o interesse pela aula. A partir disso, fizemos planejamentos em conjunto, de acordo com o interesse das professoras em termos de conteúdos que abordam nas suas aulas. O processo de mentoria teve por objetivo fazer com que as docentes se sentissem cada vez mais seguras e independentes para realizarem estes planejamentos e, com isso, se desenvolvessem profissionalmente.

Na sequência, foi abordada a importância de um bom planejamento e explorados alguns *softwares*, junto das professoras, para que elas se familiarizassem com eles e pudessem fazer uso em suas aulas. Vale ressaltar que, no primeiro encontro, foi levado, como exemplo o material desenvolvido pelo ex aluno Danilo do Nascimento de Jesus, de quando realizou sua pós graduação em Mestrado em Ensino de Ciências Exatas, na Univates, na qual foi comprovada a eficácia do bom uso da ferramenta, bem como sugestões de alguns *softwares*.

Após isso, o mentor auxiliou no planejamento das aulas, com a integração dos recursos tecnológicos, de acordo com a necessidade de cada professora. Num primeiro momento, se as professoras não se sentissem confortáveis para utilizar das ferramentas sem um auxílio, o mentor faria uso do material, auxiliando e fomentando, na docente, o interesse pelas ferramentas e desmistificando alguns pré-conceitos já existentes, até que elas se sentissem confortáveis para desenvolver e aplicar as atividades fazendo uso dos recursos tecnológicos.

3.3 Instrumentos e Análise

Com o objetivo de verificar como o *mentoring* influencia o desenvolvimento profissional de professores em relação ao planejamento de suas aulas com a integração de tecnologias, foi realizada uma conversa informal visando buscar informações, levando em consideração a particularidade de cada uma das professoras, bem como as necessidades e expectativas das mesmas em relação ao estudo que será desenvolvido. Os encontros foram gravados para coletar os dados e posteriormente poder analisá-los. As participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido **(Apêndice A)**.

Como instrumento de coleta de dados, além das filmagens e gravações, foram utilizadas anotações em um diário de campo e materiais produzidos a partir de cada intervenção ao longo dos planejamentos, que permitiram analisar o desenvolvimento profissional das professoras.

Para complementar a coleta de dados obtida durante a mentoria, foi realizada uma entrevista semiestruturada com cada uma das duas professoras ao final dos encontros para obter indícios, a partir dos seus pontos de vistas, de como o modelo de mentoria proposto pode ter contribuído com o seu desenvolvimento no decorrer das atividades desenvolvidas. Gil (1999, p. 120) explica que “o entrevistador permite ao entrevistado falar livremente sobre o assunto, mas, quando este se desvia do tema original, esforça-se para a sua retomada”. Diante disso, percebe-se que nesta técnica, o pesquisador tem que estar atento para o direcionamento do assunto que está sendo tratado, uma vez que não se pode perder o foco do tema inicial.

Os dados foram analisados a partir das conversas e informações, de acordo com os registros e trocas de materiais, bem como do questionário final. A análise foi descritiva e cronológica, uma vez que foi analisado e acompanhado o

desenvolvimento das profissionais em relação ao planejamento de suas aulas com a integração das tecnologias, pois a análise descritiva consiste em acompanhar e descrever o passo a passo do desenvolvimento profissional enquanto pesquisado.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo apresentarei os dados coletados, os quais serão elencados de forma descritiva e cronológica, estruturados em seções de acordo com o desenvolvimento das atividades.

A mentoria não se torna uma regra ou procedimento único, mas sim o método utilizado neste processo de *mentoring* no planejamento das aulas de matemática de duas professoras (as quais denominei-as de professora P1 e professora P2) da Educação Básica, da Rede Pública, para que inseríssemos a tecnologia em suas práticas pedagógicas, por meio de um acompanhamento no qual eu fui o mentor delas durante um período.

Nos Quadros 1, 2 e 3, apresento uma síntese das atividades que foram desenvolvidas:

Quadro 1 – Função Afim

	ATIVIDADES	OBJETIVOS
PLANO DE AULA 1	Atividade 1 - <i>Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente angular na função afim.</i>	O objetivo desta atividade é ajudar os alunos identificarem uma função afim crescente e decrescente e relacionar com o coeficiente angular.
	Atividade 2 - <i>Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente linear na função afim.</i>	O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreenderem o conceito de função afim, através da observação e manipulação com o <i>software</i> GeoGebra a partir da variação do coeficiente linear.
	Atividade 3 - <i>Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a raiz de cada uma das funções.</i>	O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreenderem a relação da raiz da função e o intercepto do eixo x, com o auxílio da manipulação no <i>software</i> GeoGebra.
	Atividade 4 - <i>Crie funções com as características solicitadas.</i>	O objetivo desta atividade é instigar o raciocínio lógico dos estudantes, colocando em prática o que aprenderam com as atividades anteriores.

Fonte: Autor, 2021

Quadro 2 – Estudo do sinal da função

	ATIVIDADES	OBJETIVOS
PLANO DE AULA 2	Atividade 1 – <i>Estudo do sinal da função, de acordo com a variação dos coeficientes “a” e “b” na função afim.</i>	O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a analisarem o estudo do sinal da função.

Fonte: Autor, 2021

Quadro 3 – Função quadrática

	ATIVIDADES	OBJETIVOS
PLANO DE AULA 3	Atividade 1 - <i>Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “a” na função quadrática.</i>	O objetivo desta atividade é fazer com que os alunos relacionem a concavidade de uma função quadrática com do coeficiente “a”.
	Atividade 2 - <i>Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “b” na função quadrática.</i>	O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreenderem o conceito de função quadrática, através da observação e manipulação do <i>software</i> GeoGebra a partir da variação do coeficiente b.
	Atividade 3 - <i>Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “c” na função quadrática.</i>	O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreenderem o conceito de função quadrática, através da observação e manipulação com o <i>software</i> GeoGebra a partir da variação do termo independente.
	Atividade 4 - <i>Crie funções com as características solicitadas.</i>	O objetivo desta atividade é instigar o raciocínio lógico dos estudantes, colocando em prática o que aprenderam com as atividades anteriores.

Fonte: Autor, 2021

Na sequência, apresento um detalhamento das atividades desenvolvidas pelas docentes de acordo com o que elas julgaram pertinente trabalhar com os alunos, através de um *software* matemático.

4.1 Primeiro e segundo encontro

A mentoria iniciou-se com um primeiro encontro onde foi apresentada a proposta de trabalho que se daria no período. Eu levei um exemplo de atividades de um ex aluno do Mestrado em Ensino de Ciências Exatas, da Univates. A partir das atividades desenvolvidas por ele, as professoras puderam ter uma percepção melhor de como seriam nossas atividades e de que forma as ferramentas tecnológicas poderiam ser bem utilizadas de modo que tivessem um objetivo bem claro com cada plano de aula, lembrando que o simples fato de se ter um recurso tecnológico não é tão importante se não tiver um bom planejamento.

Neste dia, as professoras relataram suas dificuldades, seus medos e anseios com as atividades a serem desenvolvidas, pois as docentes não tinham muita familiaridade com as ferramentas tecnológicas, mas estavam dispostas a se desafiar, se permitindo crescer de acordo com os encontros que aconteciam. A ideia inicial era de trabalharmos separadamente, porém, as professoras optaram e pediram se podiam trabalhar em dupla, para se sentirem mais encorajadas de elaborar as atividades conforme a proposta, afinal, como elas mesmas relataram, isto seria um desafio para a dupla.

Na sequência, tivemos uma conversa para que eu pudesse entender melhor como era a relação delas com os recursos tecnológicos e eu poder me preparar para saber o melhor momento de indagar, orientar ou até mesmo de certa forma intervir de maneira sutil sem causar constrangimento a elas. Inclusive, antes mesmo de iniciarmos o processo de mentoria, eu deixei claro que eu também estava ali para aprender com elas e que meu papel principal era auxiliá-las no momento de planejar as atividades e de como utilizar determinada ferramenta para que atingíssemos algum objetivo, afinal sobre conhecimento de conteúdos e sala de aula, elas já têm mais de 25 anos de prática docente.

Quando as professoras foram questionadas sobre o que elas esperavam os momentos de planejamento em conjunto, para a inserção das tecnologias em suas aulas, as respostas foram as seguintes:

“Olha, Samuel, eu confesso que estou me desafiando. A tecnologia nunca foi muito meu chão em sala de aula. Trabalho com matemática desde 1995, pensa. Sei que estou ultrapassada, mas o tempo que temos é muito apertado para procurarmos muita “firula” para os alunos, daí acaba que não saímos do ensino tradicional. Quadro

e giz, caderno e caneta. Mas acredito que vai ser bom para mim. Conhecimento é sempre bem-vindo, ainda mais em tempos de pandemia que me obrigou a ser mais amiga de um computador. Acredito que hoje isso tenha me encorajado mais em fazer parte deste teu estudo.” (P1)

“Sabe que estou empolgada? Tenho um medinho, mas estou empolgada. Quero aprender! Sempre gostei de me desafiar, só não fiz mais porque a vida toda trabalhei entre 40 e 60 horas, família para sustentar e depois faculdade da minha filha. Isso toma muito tempo e esgota a gente. Só quem está em uma sala de aula, principalmente na rede pública, sabe a dificuldade dos alunos e de que muitas novidades não podemos levar porque, às vezes, tem a questão até mesmo do recurso financeiro. Claro, hoje a escola até tem alguns equipamentos, mas não adianta, não sabemos mexer. Não entendi até agora qual era o objetivo do governo em enviar os aparelhos e não nos preparar para usá-los.” (P2)

De acordo com o relato das professoras, ao responderem o que esperavam dos momentos em planejamentos colaborativos, pude perceber que elas estavam com certo receio, mas dispostas a aprender. Como elas relataram, as tecnologias nunca fizeram parte das suas aulas porque realmente não se sentiam preparadas, pois nunca foram capacitadas para tal. Isso fica claro quando Amado (2007) defende a utilização das tecnologias no contexto pedagógico, bem como na formação inicial de professores para que se desenvolva, nos docentes, um conhecimento científico, tecnológico e pedagógico, preparando-os para as futuras práticas que exercerão a partir dali. A autora destaca, ainda, que a formação continuada não é o suficiente para a plena integração das tecnologias nas práticas pedagógicas, mas que um apoio de mentoria se torna indispensável e está fortemente ligada ao sucesso. Este suporte, segundo Amado (2015, p. 1016) “deve ser proporcionado tanto ao professor em início de carreira como ao longo da formação continuada”.

Dentre algumas estratégias para a integração das tecnologias, Amado (2007) defende a criação de relações de *mentoring*, entre os professores que fazem parte de algum curso de formação ou àqueles que querem inserir a tecnologia em sala de aula, e outros professores com mais experiência.

Na sequência, ao questionar se as professoras já haviam feito parte de um curso de formação continuada ou foram mentoradas alguma vez, elas responderam da seguinte forma:

“Não, só participei de algumas oficinas ou coisas assim. E nada voltado para tecnologia. Mas curso de formação continuada ou algum processo de mentoria como vamos fazer agora, não. Acho pertinente. Os professores deveriam se reciclar.” (P1)

“Não, também como a P1, só participei de oficinas. Acho que o governo deveria investir em nós. Porque somos bombardeadas de informações, mas nada de ensino ou curso para isso. Trazer computadores para a sala de aula é o mesmo que dar um carro para quem não sabe dirigir. Ao invés de investir em nos preparar para isso e então estruturar a escola com as máquinas, não, eles estruturam a escola e fica tudo lá para exposição, porque ninguém usa.” (P2)

Como relatado, as professoras não fizeram curso de formação continuada ou mesmo mentoradas para capacitação. Segundo elas, o governo estruturou as escolas com tecnologias, mas não investiram nos professores para que eles pudessem utilizar os recursos. Amado (2015) destaca uma questão que é muito importante em relação à distinção entre o investimento na utilização das tecnologias e o investimento na aquisição das tecnologias. A utilização requer muito mais do que adquirir os recursos tecnológicos, afinal, os recursos não fazem milagres em sala de aula, enfatiza a autora.

No entanto, Amado (2015) diz que o sucesso da integração das tecnologias em sala de aula está nas mãos dos professores e não na capacidade dos recursos, pois é o professor quem detém o conhecimento. E Amado (2015, p. 1016) diz que “ao colocar o ônus do sucesso da utilização das tecnologias no professor, estamos a lançar um enorme desafio à formação inicial e continuada de professores.”

Em outro momento, ao serem questionadas se elas já utilizaram algum recurso tecnológico como ferramenta que possibilitasse auxiliá-las na hora de ensinar algum conteúdo, as respostas foram:

“Eu nunca tive contato com ferramenta tecnológica dentro da sala de aula para ensinar. Somente PowerPoint para apresentação de slide, mas pelo que eu entendi, este recurso não se enquadra na nossa proposta, né? Afinal, não teríamos o que ensinar com esta ferramenta. Só apresentar.” (P1)

“Uma vez eu tentei mostrar um jogo para os meus alunos, mas já vi que não fazia muito sentido o que eu estava propondo. Antes de levar para a sala de aula eu estava empolgada, mas acho que eu não havia parado para pensar em “qual era o meu objetivo com aquilo”, porque não resultou em nada, só numa bagunça.” (P2)

A partir destas respostas, notei que as professoras não tinham noção de como se fazer um bom uso das tecnologias em sala de aula, pois elas mesmas perceberam que as tentativas de inserção das tecnologias em suas aulas foram frustradas, pois

não tinham sido planejadas e, muito menos tinham objetivos claros. Amado e Carreira (2015, p. 13) destacam:

De que forma os professores podem transformar essas tecnologias em ferramentas pedagógicas? Ora, o conceito de ferramenta tecnológica está relacionado com o uso que damos à tecnologia. Somos nós, professores, que tornamos os recursos, ou não, em ferramentas pedagógicas. Portanto, a disponibilidade de recursos e materiais não é, por si só, garantia de melhores aprendizagens; a questão reside na forma como eles são potencializados e aproveitados na sala de aula para fins pedagógicos.

Diante disso, cabe aqui ressaltar a importância de um bom planejamento para que se possa ter êxito com a proposta da atividade, e isso Amado e Carreira (2015, p. 13) deixam claro que “é necessário que se tenha bem definido, anteriormente, o que se pretende fazer com a tecnologia. A utilização da tecnologia em sala de aula difere bastante da utilização que dela fazemos no dia a dia.”

Por fim, questionei o que as docentes achavam do uso das tecnologias para o ensino da matemática e elas responderam da seguinte forma:

“Como nunca tive experiência boa com elas, não posso afirmar nada por prática. Mas assim, estamos em um mundo totalmente digital, né? Acredito que quanto mais nos atualizarmos com as tecnologias e utilizar delas a nosso favor, menos evasão escolar teremos. Hoje muitos alunos desistem porque não querem deixar o celular ou o computador de lado e ficar no caderno. Acredito sim, que a tecnologia faz total diferença. Lógico, muito além de só instigar o aluno, mas ensinar mesmo, porque muita coisa que o computador faz, nós, manualmente, não conseguimos desenvolver. Ou se conseguimos, levaríamos horas para isso. Então se for uma aula bem planejada, acredito na potencialidade delas.” (P1)

“Olha, já ouvi falar em alguns softwares matemáticos e, se existe, com certeza é porque funciona. E se funciona, é bom sim. Eu não uso pelos meus motivos, falta aprender e tal, mas se eu souber e me garantir, com certeza eu usaria nas minhas aulas. Estamos em um mundo digital e isso querendo ou não, nos força a levarmos a tecnologia também para dentro da sala de aula, se não muita coisa não faz mais sentido. Acredito na educação e sei que a tecnologia está aí para nos ajudar. Sei também que o papel do professor nunca vai deixar de existir, pois embora tenhamos máquinas, elas nunca vão nos substituir, mas sim nos auxiliar.” (P2)

Diante dessas falas, percebi que as docentes acreditam nas tecnologias como ferramentas potencialmente eficazes, desde que com objetivos, mas falta, para elas, uma formação ou mentoria para auxiliá-las na inserção dos recursos em suas práticas pedagógicas.

A utilização destes recursos com certeza é um fator muito importante na aprendizagem do aluno, pois as possibilidades de demonstrações são muito maiores, conforme destaca Amado (2015, p. 1028):

Um ambiente marcado pela utilização de recursos tecnológicos pode facilitar a aprendizagem dos alunos, porque há uma maior quantidade de exemplos e contraexemplos em um pequeno espaço de tempo. Os alunos são encorajados a observar e a conjecturar, estão ativamente envolvidos na procura de uma forma de resolver o problema, têm, ainda, a possibilidade de trabalhar com uma diversidade de representações, há um desenvolvimento de atitudes positivas relativamente à aula de matemática e uma redução da ansiedade e do medo de cometer erros.

Diante do exposto, Amado e Carreira (2015) destacam que os recursos tecnológicos têm um papel importante durante a aula, pois os discentes são incentivados a resolver seus problemas sozinhos, lidando com relações matemáticas o tempo todo, raciocinando, aplicando e desenvolvendo seus próprios conceitos.

A partir disso, no segundo momento do nosso encontro foi proposto, então, pelas professoras, de trabalharmos com o conteúdo “Função Afim”, onde elas pudessem dinamizar suas aulas, pois as duas relataram ter a mesma dificuldade com a abordagem de um conteúdo tão abstrato e que o recurso tecnológico poderia auxiliá-las como uma ferramenta importante na construção do conhecimento, instigando mais o interesse por parte dos alunos e, conseqüentemente, construindo o conhecimento. Afinal, para Rogers (2012), a tecnologia e a mídia, quando utilizadas com propriedade, podem auxiliar a aprendizagem e os relacionamentos, proporcionando experiências agradáveis e atrativas, que amplificam o potencial para a aprendizagem. Tais recursos podem levar o estudante a se concentrar no processo de aprendizagem, fortalecendo a compreensão e a memória, devido aos elementos multimídias oferecidos pela ferramenta como, por exemplo, a utilização de áudio, vídeo ou animações.

Inicialmente, desenvolvemos um plano de aula composto por três atividades (**Apêndice B, C e D**) e cada atividade com seus objetivos específicos e questionamentos acerca do que se pretendia explorar com os alunos. Nas primeiras atividades eu precisei intervir algumas vezes, com questionamentos do tipo “*para que o aluno vai precisar saber disso?*” a fim de que as professoras entendessem que, para se fazer um bom uso das ferramentas e explorar algum conteúdo em específico, tínhamos que a todo momento nos questionar sobre “*o que nós queremos que os alunos soubessem ou aprendessem com isso?*”. Logo, na atividade três onde tratamos

sobre o “*Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a raiz de cada uma das funções*”, eu percebi que as professoras estavam entendendo a proposta e comecei a intervir e questionar menos, deixando elas fazerem mais sozinhas.

Diante disso, no segundo encontro abordamos sobre as atividades que as docentes haviam desenvolvido, depois de eu e a minha orientadora analisarmos, discutirmos e pontuarmos sobre os questionamentos que as professoras tinham colocado para cada atividade. Entretanto, vale ressaltar que as atividades que as professoras desenvolveram não foram julgadas como certas ou erradas, mas sim que nós (eu e minha orientadora), levamos nossas contribuições para que a proposta pedagógica atingisse melhor os objetivos que as docentes destacaram para cada atividade. Na Figura 1, será apresentada a primeira atividade desenvolvida pelas professoras.

Figura 1 - Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação dos coeficientes “a” e “b” da função afim

Atividade 1 - Comportamento da reta no plano, de acordo com a variação dos coeficientes “a” e “b” na função afim.

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreenderem o conceito de função de primeiro grau, através da observação e manipulação com o software GeoGebra a partir da variação dos coeficientes angular e linear.

• Plotar as seguintes funções no GeoGebra:

a) $f(x) = x + 3$

b) $f(x) = 2x - 4$

c) $f(x) = -x + 3$

d) $f(x) = -2x - 4$

Questionamentos:

1) Qual é a relação entre a posição do gráfico no plano cartesiano e o coeficiente angular de cada função?

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

2) Resolva as funções e encontre suas raízes.

Analisando o gráfico, qual é a relação entre as respostas encontradas e o gráfico de cada uma delas?

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

3) Qual é a relação entre coeficiente “b” e o gráfico de cada função?

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

Como pode-se perceber, as professoras tiveram objetivos claros a serem atingidos, de acordo com o que elas esperam que os alunos aprendam com esta atividade quando trabalhada em sala de aula, porém foram muito objetivas e colocaram apenas três questionamentos. Além disso, o intuito das docentes era que os alunos observassem e manipulassem, através do GeoGebra, a fim de que os ajudassem a compreenderem o conceito de função afim, a partir da variação dos coeficientes “a” e “b”, numa única atividade. Entretanto, só com este pequeno questionário, os alunos não seriam capazes de contemplar os objetivos.

Quando a ideia é instigar o aluno a pensar e construir seu próprio conhecimento acerca de algum conteúdo, é necessário que faça questionamentos mais detalhados, com passo a passo mais refinado, dividindo muito bem as atividades, fazendo com que ele seja induzido a pensar e atingir os objetivos. Com isso, na Figura 2 é apresentada a forma com que eu e minha orientadora propusemos detalhar mais a atividade (**Apêndice B**), colocando nossas sugestões de questionamentos.

Figura 2 - Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente angular da função afim

Atividade 1 - Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente angular na função afim.

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos identificarem uma função afim crescente e decrescente e relacionar com o coeficiente angular.

• Plotar as seguintes funções no GeoGebra

- a) $f(x) = x + 3$
- b) $f(x) = 2x - 4$
- c) $f(x) = -x + 3$
- d) $f(x) = -2x - 4$

Questionamentos:

- 1) Qual é o coeficiente angular de cada função?
 - a) _____
 - b) _____
 - c) _____
 - d) _____
- 2) Em quais funções o coeficiente angular é positivo?
- 3) Em quais funções o coeficiente angular é negativo?
- 4) Quais funções representam gráficos crescentes?
- 5) Nas funções de gráfico crescente, o que pode-se perceber com os valores de “y”, quando os valores de “x” aumentam?
- 6) Quais funções representam gráficos decrescentes?
- 7) Nas funções de gráfico decrescente, o que pode-se perceber com os valores de “y”, quando os valores de “x” diminuem?
- 8) Qual é a relação entre a posição do gráfico no plano cartesiano e o coeficiente angular de cada função?

Fonte: O Autor, 2021

Em vista disso, nesta imagem é possível perceber que dividimos e reestruturamos a atividade e os questionamentos a fim de que contemplasse os objetivos destacados por elas. O sucesso da aprendizagem dos alunos nesse tipo de aula, Segundo Amado e Carreira (2015), depende de uma estratégia que parte de diferentes momentos, mas que o trabalho dos alunos, quando é apoiado em recursos didáticos, ocupa uma posição central. Ou seja, o discente é o protagonista da sua própria aprendizagem. E isso se diferencia nitidamente de outra perspectiva em que o professor expõe o conteúdo e o aluno, na sequência, exercita sobre questões estruturadas e dirigidas à assimilação de regras ou procedimentos.

Logo, em um momento da conversa, eu perguntei se elas entenderam a diferença entre os questionamentos que elas fizeram e as sugestões de melhoria apresentadas por mim e pela minha orientadora, e as respostas foram as seguintes:

“Sim, não temos nem o que discutir. Nós fomos muito superficiais e objetivas nos questionamentos das três atividades. Fizemos como se quem fosse resolver (os alunos) já soubessem de tudo o que se tratava. E não é assim, o aluno tem que ir construindo seu conhecimento de acordo com o que a gente vai instigando eles. E, sinceramente, Samuel, analisando assim, a ferramenta, eu vejo o potencial dela no ensino. Gente, sou franca em dizer: eu percebo, hoje, que eu nunca levei um mistério para os alunos desvendarem, eu sempre levei já desvendados. Parando para analisar, eu levava tudo pronto e eles meio que reproduziam. Tipo como se fosse uma técnica de resolução”. (P1)

“Sim, sem tu nos dizer o que foi mudado, já percebi que nós fomos muito direto ao ponto. E na realidade não é assim, né?! Para a construção do conhecimento, onde a própria palavra já diz: “construção”, temos que instigar os alunos a irem descobrindo sozinhos. Tem noção que eu nunca pensei que pudesse ser ensinado assim? Quando falávamos ou ouvíamos sobre usar a tecnologia, não pensava por este lado, em ser desta forma, com esta estrutura. Mas é lógico, indagando o aluno assim, mais minuciosamente, é onde ele vai construir seu próprio conceito sobre o que está sendo trabalhado. (P2)

De acordo com as respostas das professoras, percebi que elas entenderam muito facilmente onde deixaram a desejar quando desenvolveram os questionamentos das atividades de forma muito objetiva. E o processo da estratégia de *mentoring* é isso, deixar o mentorando à vontade para expor suas ideias e o mentor, por sua vez, intervir quando necessário de tal forma que consiga deixar o professor em formação mais tranquilo e destemido de errar. No entanto, tudo isso fica claro quando Amado (2015, p. 1018) diz:

O mentor deve ser um professor que se dispõe a trabalhar em parceria com o professor em formação, agindo de forma natural, mostrando como se faz, se tal for necessário, mas evitando assumir-se como um modelo a reproduzir. O mentor deve procurar fomentar a criatividade do formando e não esquecer que ele precisa tanto de se sentir apoiado como de ter liberdade para explorar e fazer as suas próprias experiências.

No decorrer do nosso segundo encontro, fomos verificando as atividades e eu fui indagando as professoras. Ao questionar se elas imaginavam que os encontros seriam desta forma, quais outros conteúdos que elas sugeriam trabalhar e as respostas foram da seguinte forma:

“É muito legal e interessantíssimo! Por exemplo, mesmo em um curso de formação continuada, onde teríamos aulas e depois entraríamos em sala de aula tentando integrar as tecnologias, eu acho que não aprenderia o suficiente para me sentir confortável com algum recurso tecnológico.... este acompanhamento que tu está fazendo com a gente, sana nossas dúvidas na hora de planejar, nos ajuda a “saber pensar”, que é o momento em que organizamos nossas ideias e planejamos o que vamos querer passar com determinado conteúdo. Por mim, quero trabalhar esses conteúdos que são muito abstratos, como as funções e mais alguns voltados para isso.” (P1)

“Eu nunca disse “não” para aprendizado algum, quando tu nos convidou eu prontamente disse sim. Hoje percebo que eu estou aprendendo tanto quanto meus alunos vão aprender comigo. Esses macetes, essas indagações, essas técnicas de nos fazer pensar e de ensinar nós a fazermos os alunos pensarem, nossa, Samuel, é muito bom. Como diz a P1, por mim trabalhamos esses conteúdos mais abstratos, que com o auxílio do GeoGebra, facilita nossa vida para conseguirmos explorar coisas que meus alunos nunca viram.” (P2)

Diante dessas respostas, pude perceber que o uso das tecnologias estão distantes das professoras. Como relatado por elas, além de não conhecerem este tipo de acompanhamento, não sabiam que podia ser aplicado na educação, como forma de auxílio no planejamento para a possibilidade de integração dos recursos tecnológicos nas práticas pedagógicas. Conforme o relato de uma das profissionais sobre já ter ouvido falar da estratégia na área da saúde, pode-se confirmar isso quando Amado (2015) diz que o processo de *mentoring* tem sido realmente uma estratégia seguida na formação de diversos profissionais como médicos ou enfermeiros, onde a formação teórica é secundada pela prática e acompanhada por um profissional com mais experiência.

No Brasil, o recurso ao *mentoring* na formação de professores está longe de ser uma prática comum, no entanto, mais recentemente, pode-se citar o trabalho de

Alcântara (2015) que foi desenvolvido em estudos sobre formação continuada de professores para a utilização das tecnologias. A investigação apoiou-se no *mentoring*, como uma relação interpessoal, baseada na confiança e no auxílio, que se deu por meio do acompanhamento da mentora no planejamento e nas aulas em que as professoras utilizaram as tecnologias com os seus alunos, pois ela diz que:

É no decorrer da docência que o profissional vai refinando o seu fazer e acrescentando a ele o seu modo de ser professor. A presença de um mentor pode contribuir e facilitar esse percurso de melhoria, denominado desenvolvimento profissional. (ALCÂNTARA, 2015, p. 38)

Diante do exposto, como conclusão do trabalho, Alcântara (2015, p. 152) diz que a “pesquisa permite apontar o *mentoring* como uma estratégia com fortes potencialidades na formação continuada e não apenas na formação inicial, em que é mais conhecida e aceita”. Contudo, podemos perceber que o relato das professoras, sobre a estratégia, vem ao encontro com o que a autora supracitada destaca, onde o docente refina sua prática pedagógica no decorrer da docência e que a presença de um mentor pode contribuir para o seu desenvolvimento enquanto profissional.

Diante disso, na segunda atividade pode-se perceber que com os questionamentos que as professoras propuseram, era possível os alunos atingirem os objetivos que elas queriam. Contudo, vale ressaltar a semelhança entre esta atividade 2, com a atividade 1 que já havíamos contribuído com sugestões de melhorias. Isso, por sua vez, provavelmente tenha facilitado na rápida compreensão das professoras em desenvolverem esta atividade conseguindo contemplar os objetivos. Mas, de fato, a partir do segundo encontro pude perceber que as professoras estavam mais à vontade comigo, sem medo de errar ou até mesmo de não saber qual o real objetivo delas ao ensinar determinado conteúdo. Isso ficou mais claro quando em um momento deste encontro, eu disse para elas que se sentissem totalmente à vontade e que ninguém ali era dono do saber, pois estávamos aprendendo juntos. Logo após minha fala, elas disseram:

“Samuel, eu estou muito feliz com isso. Tenho quarenta e nove anos de idade, vinte e cinco anos de magistério e nunca pensei que estaria passando por um aprendizado como este. Estou me sentindo uma aluna. E isso é bom, pois assim como gosto de ensinar, gosto de aprender. Ainda mais “essa coisa” de tecnologia, que nunca foi meu forte.” (P1)

“É verdade, eu estou adorando. No início confesso que senti aquele “frio na barriga”, a gente fica com vergonha de errar ou não saber, isso é do ser humano né?! Ou orgulho, sei lá. Mas hoje estou bem mais à vontade e quero aprender o máximo que eu puder contigo e com a tua professora. Está me fazendo bem.” (P2)

A Figura 3 mostra a segunda atividade (**Apêndice B**) que as professoras desenvolveram:

Figura 3 - Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente linear da função afim

Atividade 2 - Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente linear na função afim.

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreenderem o conceito de função afim, através da observação e manipulação com o software GeoGebra a partir da variação do coeficiente linear.

- Plotar as seguintes funções no GeoGebra

a) $f(x) = x + 2$

b) $f(x) = x - 4$

c) $f(x) = x - 1$

d) $f(x) = x + 5$

Questionamentos:

- 1) Qual é o coeficiente linear de cada função?

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

- 2) Onde cada gráfico intercepta o eixo y?

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

- 3) Qual é a relação entre o coeficiente linear e o intercepto do gráfico no eixo y?

Fonte: O Autor, 2021

Desta forma, seguindo a ideia de Amado (2015, p. 1017) que diz que “trabalho de *mentoring* é considerado eficaz quando o mentor é capaz de criar um ambiente onde o formando se sinta aceito e integrado, sem receio de colocar as suas dúvidas”, percebi que eu estava no caminho certo, pois as professoras estavam se sentindo à vontade de questionar e destemidas de errar e/ou não saber.

4.2 Terceiro e quarto encontro

No terceiro encontro, pelo fato de termos concluído o planejamento das atividades anteriores, as professoras chegaram e sugeriram para trabalharmos o conteúdo de estudo do sinal da função por julgarem o tema muito complexo para explicar para os alunos, devido a abstração e falta de possibilidade em exemplificar com diferentes situações, visto que, com o GeoGebra, poderíamos simular diversas funções ao mesmo tempo e avaliarmos cada uma e, assim, contribuir na construção do conhecimento dos alunos.

Dentre os diferentes desafios que as professoras enfrentam em sala de aula, pelo fato de estarmos em um mundo mais digital e a sala de aula ainda não ter acompanhado esta evolução, uma das professoras enfatizou novamente uma situação que merece destaque:

"Samuel. Vocês, como são mais tecnológicos, conseguem ver qual a necessidade ou qual a finalidade de nós termos recursos tecnológicos lá na escola e não termos tido um momento como este para aprendermos a usar eles? Eu pergunto porque para mim é só para dizer que eles deram, pois nunca me serviu para muita coisa. Pelo menos para as minhas aulas nunca serviu. O que eu faria com aqueles 35 netbooks que a escola ganhou, se eu mal sabia ligá-los? Não via serventia neles. Hoje eu já olharia com outros olhos." (P1)

De acordo com este relato da (P1), eu percebi ela muito impressionada com o processo de mentoria e que aqueles momentos juntos, estavam sendo muito importantes na trajetória dela enquanto profissional. E estes momentos de desabafo são interessantes proporcionarmos para os mentorandos, porque conforme Amado (2015, p. 1017), "em uma relação de Mentoring, deve haver espaço para que o formando partilhe sem preocupação as suas fraquezas e receios ou os seus conhecimentos".

Em outro momento do nosso encontro, as professoras iniciaram o próximo plano de aula e desenvolveram a atividade intitulada como "*Estudo do sinal da função, de acordo com a variação dos coeficientes "a" e "b" na função afim*", seguindo os questionamentos baseados nas atividades anteriores e sugestões que nós (eu e minha orientadora) levamos para elas. O curioso deste momento foi quando elas disseram: "*Vamos fazer e depois vamos ver como vamos nos sair*" (P1 e P2). Ali eu percebi o engajamento delas na formação e que aquilo que era como um desafio para

elas no início, estava se tornando um ponto de partida para a possível integração das tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas futuras.

Diante disso, conforme destaca Amado (2015), o mentor deve ser capaz de perceber quando deve limitar-se a apoiar e ajudar o formando ou quando deve ter uma ação mais interveniente. E foi o momento em que eu senti a necessidade de deixar elas prepararem as atividades sozinhas, sem opinar muito, mas ali, presente, para sanar alguma possível dúvida que surgisse. Contudo, o mentor, por sua vez, deve procurar fomentar a criatividade do formando e não esquecer que ele precisa tanto de se sentir apoiado como de ter liberdade para explorar e fazer as suas próprias experiências, sintetiza Amado (2015).

A Figura 4, mostra a atividade que as professoras desenvolveram sobre o estudo do sinal da função (**Apêndice C**).

Figura 4 - Estudo do sinal da função

Atividade 2 – Estudo do sinal da função, de acordo com a variação dos coeficientes "a" e "b" na função afim.

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreenderem, através da observação e manipulação com o software GeoGebra, a partir da variação do coeficiente linear, o estudo do sinal da função.

- Plotar as seguintes funções no GeoGebra:

e) $f(x) = x + 3$

f) $f(x) = 2x - 4$

g) $f(x) = -x + 3$

h) $f(x) = -2x - 4$

Questionamentos:

- 1) Observando a raiz de cada função, que valores encontramos para y? O que pode-se compreender com isso?

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

- 2) Observando a raiz da função, no gráfico, para valores menores do que a raiz e valores maiores do que a raiz, o que pode-se perceber em relação ao sinal da $f(x)$?

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

Fonte: O Autor, 2021

Nesta atividade, foi a que eu e a minha orientadora mais tivemos de intervir, pois de acordo com o objetivo delas para a proposta, que era que os alunos compreendessem, através da observação e manipulação do GeoGebra, a partir do

coeficiente linear, o estudo do sinal da função, os questionamentos não estavam condizentes. Simplesmente perguntar para o aluno o que pode-se compreender com os valores que encontraram para “y”, a partir das raízes, não nos dá resposta de nada que contemple o objetivo em questão. Neste dia as professoras trabalharam sozinhas, sem intervenções minhas, para que elas mesmas tivessem noção de que o que elas estavam entendendo sobre como planejar uma atividade pedagógica fazendo bom uso das tecnologias, estava fazendo sentido dentro dos nossos objetivos com os conteúdos que estávamos propondo. Mesmo que não conseguiram desenvolver uma boa atividade, o que se valeu foi o esforço e a interação delas na proposta de mentoria, pois são através dos erros e acertos que se constrói o conhecimento e, conseqüentemente, se criam novas estratégias para as futuras práticas pedagógicas, reforça Amado (2015).

Durante este momento eu fiquei observando elas desenvolverem a atividade e conversando entre elas, fazendo os questionamentos e estruturando o plano de aula, falando de modo com que os alunos fossem instigados a todo o momento em construir seu próprio conceito. Este episódio foi crucial para eu perceber que elas estavam perdendo o medo do computador e enxergando a tecnologia como uma forte aliada no processo de aprendizagem.

No quarto encontro, eu levei as observações que eu e a minha orientadora fizemos acerca das atividades que as professoras desenvolveram sozinhas anteriormente. No entanto, pelo fato de a atividade ser extensa, ela pode ser visualizada no **(Apêndice C, p. 80 - 87)**. Organizamos esta atividade em quadros, possibilitando melhor visualização, bem como trazendo questionamentos pertinentes que contemplassem os objetivos que a atividade exigia. Contudo, mais uma vez, as docentes estavam impressionadas com tudo o que estava acontecendo e entenderam perfeitamente que o que elas desenvolveram para o objetivo, não fazia sentido. Ao serem questionadas por mim sobre quais as maiores dificuldades que elas encontraram para desenvolver tais atividades e o que elas entendiam por bom uso das tecnologias, elas responderam:

“Bom, vou falar por mim. Minha dificuldade inicial acredito que era o medo do computador, eu acho. E depois da nossa primeira conversa, lá no início, onde tu nos disse que o que os alunos poderiam saber melhor do que nós era mexer no computador, mas a matemática em si, nós quem sabíamos, ali naquela relação aluno/professor. E isso começou a me dar um estalo diferente e perder um pouco o

medo. Sem contar agora, com este acompanhamento, que me sinto mais respaldada e, conseqüentemente, encorajada. E sobre o bom uso, hoje eu percebo que depende do nosso objetivo com aquela aula. Se tivermos um objetivo claro, nos planejarmos e usarmos da ferramenta onde não conseguiríamos fazer manualmente, ali eu entendo por um bom uso. Fazer o aluno desenvolver seu raciocínio, criar seu próprio conceito e não simplesmente levar conteúdo para eles repetirem técnicas, isso julgo fazer um bom uso das tecnologias”. (P1)

“Para quem não é acostumado com a tecnologia, confesso que as dificuldades são muitas, mas realmente o medo de se atrapalhar com um computador na frente dos alunos é o maior problema para mim. Mas lógico, hoje vejo a importância de planejarmos antes. Obviamente não daria certo se eu não planejasse. Mas depois que a gente começou a planejar, estruturar alguns objetivos que tínhamos com determinado conteúdo e organizarmos os questionamentos para instigar o aluno a pensar, já me deixa muito mais confortável. Inclusive sou grata a vocês por esta oportunidade de estar aprendendo. Bom uso, para mim, é como a P1 falou, ter objetivos claros a serem alcançados e fazer com que o aluno se sinta o autor da construção do seu conhecimento. Esse monte de simulação instantânea que o computador faz, a gente não consegue fazer manualmente. Nisso eu vejo a importância da tecnologia no ensino. Só saber usar.” (P2)

Os depoimentos de P1 e P2, me permitem afirmar que o medo delas é o mesmo de muitos profissionais da educação. Medo do novo. Este receio é recorrente entre os professores que não fazem uso das tecnologias em sala de aula e sobre isso, Amado (2015, p. 1023) diz:

O computador, o tablet ou quadro interativo incentivam a curiosidade, entusiasman os alunos na descoberta, originam o surgimento de questões não imaginadas. Tudo isso cria, por vezes, um ambiente de aula com mais movimento, mais ruído, mais dificuldades, mais sobressaltos e receios para o professor, o que pode resultar em uma experiência a não repetir. Deste modo, o apoio e suporte ao professor nas suas primeiras experiências com as tecnologias na sala de aula parece ser da maior importância, evitando assim experiências mal sucedidas e que podem dar origem a que o professor não volte a tentar.

Diante disso, pode-se perceber que o professor tem medo de perder o controle em sala de aula, pois sua postura é como detentor do saber e, a partir do uso dos recursos tecnológicos em aulas de matemática, este modo significativo muda o papel do professor, passa de um saber inquestionável para uma pessoa que está ali para aprender com os alunos, complementa Amado (2015). Além disso, Amado (2015, p. 1023) diz que “em uma aula com tecnologias, o professor tem de assumir, com naturalidade, que não sabe tudo e que nem sempre conseguirá dar resposta a todas as questões.”

Diante deste contexto, saber que a estratégia de *mentoring* que propomos estava surtindo efeito, pois as professoras - naquele momento - se demonstraram mais seguras de si mesmas e encorajadas, foi gratificante. Para Amado (2015), o mentor é um conselheiro, alguém disponível para escutar e ajudar a resolver os problemas que vão surgindo. E foi exatamente como eu me senti naquele momento. Embora o plano de aula que elas desenvolveram sozinhas no encontro anterior ainda não estivesse contemplando os objetivos, podemos considerar que a proposta delas foi relevante no ponto de vista da estratégia de mentoria, pois elas se encorajaram de planejarem sozinhas já no terceiro encontro, e isso, de certa forma, já é um avanço no nosso campo de pesquisa.

No final do nosso quarto encontro, propus para as professoras que para o próximo, elas tentassem levar um outro plano de aula com atividades já elaboradas, de acordo com a necessidade que elas julgassem pertinentes e prontamente disseram:

“Sim, íamos te pedir isso. Para nós tentarmos desenvolver na semana e só te apresentar para ver como ficou.” (P1)

“Pode ser assim. Já tínhamos falado sobre isso. Que contigo auxiliando nós estávamos conseguindo, mas que queríamos ver sozinhas como ia ser.” (P2)

De acordo com essas respostas, novamente reforço o engajamento delas no processo de mentoria, pois pelas falas, percebi que elas tinham vontade de aprender.

4.3 Quinto e sexto encontro

No quinto encontro, eu percebi as professoras bem ansiosas para me mostrar as atividades que desenvolveram sozinhas durante o período de planejamento, que se deu em duas semanas, entre um encontro e outro. Este momento eufórico das docentes, se deu por estarem se *“sentindo alunas novamente”*, conforme (P2). Citaram, inclusive, o *“frio na barriga”* (P1), como se estivessem a apresentar um trabalho na faculdade.

Em vista disso, o *mentoring* deve constituir um meio para o desenvolvimento das capacidades individuais, maximizando o potencial profissional e pessoal dos

professores, assim como para os ajudar a aprender a controlar e gerir as situações da sala de aula, diz Sundli (2007). Seguindo a ideia do autor, percebe-se que este processo de mentoria acionou o gatilho das professoras, no sentido de desenvolvimento e capacidade profissional delas, potencializando seus conhecimentos práticos, aliados com os conhecimentos científicos.

Segundo Amado (2015), o papel do mentor nesta perspectiva de *mentoring*, é o de ajudar e auxiliar os futuros professores a desenvolverem o conhecimento prático necessário para ensinar, incluindo a aquisição de técnicas e competências indispensáveis para o trabalho com os alunos. E no momento em que as professoras pediram para que elas planejassem sozinhas, eu percebi que elas estavam querendo se desprender de pedir ajuda a todo momento e se sentindo mais capazes e encorajadas em planejar, de acordo com tudo o que havíamos construído até aquele encontro.

Na sequência, as docentes apresentaram o plano de aula que elas elaboraram, onde abordaram o conteúdo de Função Quadrática e desenvolveram três atividades que intitularam como:

Atividade 1: *“Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “a” na função quadrática”;*

Em vista disso, na Figura 5 fica evidente que as docentes estavam realmente entendendo a proposta de trabalho.

Figura 5 - Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “a” na função quadrática

Atividade 1 - Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “a” na função quadrática.

O objetivo desta atividade é fazer com que os alunos relacionem a concavidade de uma função quadrática com do coeficiente “a”.

- Plotar as seguintes funções no GeoGebra

a) $f(x) = x^2 - x - 20$

b) $f(x) = x^2 - 3x - 4$

c) $f(x) = -x^2 + x + 12$

Questionamentos:

- 1) Qual é o coeficiente angular de cada função?

a) _____

b) _____

c) _____

- 2) Quais coeficientes são positivos?

- 3) Quais coeficientes são negativos?

- 4) Qual é a relação entre a concavidade da curva no plano cartesiano e o coeficiente “a” de cada função?

Fonte: O Autor, 2021

De acordo com a proposta desta pesquisa, percebeu-se que as docentes estavam engajadas no desenvolvimento das atividades e entendendo como fazer um bom uso das tecnologias digitais no momento de planejar, para as futuras práticas pedagógicas. Amado (2015, p. 1017) destaca que “em uma relação de *Mentoring*, deve haver espaço para que o formando partilhe sem preocupação as suas fraquezas e receios ou os seus conhecimentos”. Ver esta evolução das profissionais, torna-se gratificante para nós, pois é onde percebemos que estamos fazendo jus ao que exige a estratégia de *mentoring*, que é ser incisivo ou até mesmo recuar quando necessário, de modo que o mentorando sinta-se confortável para dividir com o mentor aquilo que está aprendendo.

A Figura 6 permite visualizar as minhas sugestões e da minha orientadora, na atividade intitulada como “*Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “a” na função quadrática*” (**Apêndice D**), mas pode-se perceber que não é muito diferente do que as docentes desenvolveram.

Figura 6 - Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “a” na função quadrática

Atividade 1 - Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “a” na função quadrática.

O objetivo desta atividade é fazer com que os alunos relacionem a concavidade de uma função quadrática com do coeficiente “a”.

- Plotar as seguintes funções no GeoGebra

a) $f(x) = x^2 - x - 20$

b) $f(x) = x^2 - 3x - 4$

c) $f(x) = -x^2 + x + 12$

d) $f(x) = -x^2 + 6x - 5$

Questionamentos:

- 1) Preencha o quadro abaixo observando os gráficos construídos no

GeoGebra:

Função	Valor do coeficiente “a”	Positivo ou Negativo	Concavidade do gráfico
$f(x) = x^2 - x - 20$			
$f(x) = x^2 - 3x - 4$			
$f(x) = -x^2 + x + 12$			
$f(x) = -x^2 + 6x - 5$			

- 2) Qual é a relação entre a concavidade da curva no plano cartesiano e o coeficiente “a” de cada função?

Fonte: O Autor, 2021

De acordo com a Figura anterior, é possível visualizar que apenas propomos algumas melhorias pontuais, na parte de organização da estrutura da atividade e sugerimos incluir mais funções. Como o objetivo da atividade é fazer com que o aluno relacione o coeficiente “a” com a concavidade da curva, com poucas funções pode não ficar evidente para o discente esta diferença.

Atividade 2: “Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “b” na função quadrática”;

A partir da proposta de trabalho desta pesquisa, a Figura 7 mostra que o que as docentes desenvolveram para esta atividade 2 (**Apêndice D**), é de acordo com o que vínhamos trabalhando ao longo dos períodos.

Figura 7 - Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “b” na função quadrática

Atividade 2 - Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “b” na função quadrática.

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreenderem o conceito de função afim, através da observação e manipulação com o software GeoGebra a partir da variação do coeficiente b.

- Plotar as seguintes funções no GeoGebra

a) $f(x) = x^2 + 2x + 2$

b) $f(x) = x^2 - 5x - 4$

c) $f(x) = -x^2 + 3x - 1$

d) $f(x) = -x^2 - 5x + 5$

Questionamentos:

1) Qual é o coeficiente “b” de cada função?

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

2) Em quais funções o coeficiente “b” é negativo? Nestas funções, o gráfico intercepta o eixo y “subindo” ou “descendo”?

3) Em quais funções o coeficiente “b” é positivo? Nestas funções, o gráfico intercepta o eixo y “subindo” ou “descendo”?

4) Como seria o intercepto do gráfico no eixo y, quando $b = 0$?
Crie quatro funções quadráticas com $b = 0$, faça o gráfico no geogebra e verifique se sua resposta está correta.

Fonte: O Autor, 2021

Nesta atividade 2 (**Apêndice D**), desenvolvida pelas docentes, não tivemos praticamente nada para mudar, apenas alguma forma de escrita. Por exemplo ali questionamento 2, elas haviam colocado “*pela direita e pela esquerda*”, e nós, eu e minha orientadora, propomos usar “*subindo e descendo*” a fim de que ficasse mais fácil de os alunos compreenderem. Prontamente elas disseram que não tinham hábito de explorar muito o coeficiente “b”, na função quadrática, e acabaram desenvolvendo como elas fizeram, nas poucas vezes que trabalharam esta parte do conteúdo. Mas concordaram com a mudança na linguagem, porque, de fato, é assim que os alunos mesmos falam. E, na sequência, elas apresentaram a última atividade que haviam desenvolvido em casa.

Atividade 3: “*Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “c” na função quadrática*”.

Com a atividade 3 (**Apêndice D**), ilustrada na Figura 8, podemos ver que os objetivos destacados pelas professoras, estão em consonância com os questionamentos utilizados por elas.

Fiquei surpreso positivamente com as atividades que as docentes desenvolveram, pois percebi que elas entenderam sobre o fazer bom uso de uma ferramenta tecnológica, na disciplina de matemática, para que se tenha eficácia. Ao levar as atividades para a minha orientadora, nós discutimos sobre o conteúdo proposto, os questionamentos que estruturaram o plano e, pelo nosso ponto de vista, de acordo com o que vínhamos desenvolvendo com elas, só sugerimos para que acrescentassem mais algumas funções.

Figura 8 - Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “c” na função quadrática

Atividade 3 - Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “c” na função quadrática.

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreenderem o conceito de função afim, através da observação e manipulação com o software GeoGebra a partir da variação do termo independente.

- Plotar as seguintes funções no GeoGebra

a) $f(x) = 2x^2 + 4x + 6$

b) $f(x) = 5x^2 - 5x - 4$

c) $f(x) = -3x^2 + 3x - 2$

d) $f(x) = -x^2 - 5x + 5$

Questionamentos:

1) Qual é o coeficiente “c” de cada função?

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

2) Em quais funções o coeficiente “c” é negativo?

3) Em quais funções o coeficiente “c” é positivo?

4) Observe, no gráfico, a posição da curva ao interceptar o eixo “y”.

a) Em quais funções a curva intercepta o eixo “y” abaixo do eixo “x”?

b) Em quais funções a curva intercepta o eixo “y” acima do eixo “x”?

5) Qual é a relação entre o coeficiente “c” e o eixo “y” do plano cartesiano?

Fonte: O Autor, 2021

No sexto encontro, ao dar um retorno para as docentes sobre as atividades, elas ficaram radiantes de felicidade por terem, de fato, alcançado os objetivos do processo de mentoria, que se dava pelo apoio inicial, passo a passo, até que elas se sentissem capazes de desenvolverem sozinhas.

Para finalizar o encontro, eu sugeri que elas desenvolvessem mais algumas atividades e apresentassem na próxima semana.

4.4 Sétimo encontro

Para iniciarmos nosso encontro, as professoras apresentaram as atividades que desenvolveram, seguido desta fala:

“Ai, estou bem ansiosa. De acordo com o que já desenvolvemos até aqui, acredito que seja mais ou menos isso. Todas as atividades que fizemos, nós testamos no GeoGebra, seguimos a ideia dos questionamentos minuciosos e acredito que os alunos vão atingir os objetivos que colocamos.” (P1)

“Vamos lá. Acho que deu certo. Fizemos as atividades e nós resolvemos elas também. Acredito que ficaram boas, pois fizemos baseadas em tudo o que já desenvolvemos até agora.” (P2)

Diante dessas falas e todos os sinais de autocontrole e perspicácia que elas vêm demonstrando ao longo da mentoria, notei que a forma com que a estratégia de *mentoring* foi aplicada, com as docentes, teve um resultado positivo. E Segundo Amado (2015), o interessante disso é que o objetivo mais importante, nesta perspectiva, é tornar mais suave a entrada dos novatos no ensino, explicando, mostrando, ilustrando como se faz, revelando os princípios e as práticas, partilhando métodos e materiais e resolvendo os problemas imediatos, até que os mentorandos sintam-se capazes de fazerem sozinhos. Este é objetivo da estratégia de *mentoring*.

Em seguida, as professoras apresentaram as atividades que desenvolveram e, de acordo com a Figura 8 e Figura 9, respectivamente, é possível perceber que as docentes já estavam preparando atividades sem o nosso auxílio. Nesta elas desenvolveram uma para o primeiro plano de aula, onde tratava sobre Função Afim (**Apêndice B**) e Função Quadrática (**Apêndice D**), respectivamente.

Figura 9 - Crie Funções com as características solicitadas

Atividade 4 - Crie funções com as características solicitadas.

O objetivo desta atividade é instigar o raciocínio lógico dos estudantes, colocando em prática o que aprenderam com as atividades anteriores.

Crie funções com as seguintes características e, em seguida, plote no software GeoGebra para verificar se atende às exigências:

- Uma função decrescente
- Uma função decrescente com raiz igual a 8;
- Uma função decrescente, com raiz igual a 8 e interceptando o eixo y em 8;
- Uma função crescente
- Uma função crescente, com raiz igual a $-\frac{1}{2}$;
- Uma função crescente, com raiz igual a $-\frac{1}{2}$ e interceptando o eixo y em 3;
- Uma função crescente, com raiz igual a -5 e interceptando o eixo y em 1
- Uma função decrescente, com raiz igual a $-\frac{1}{2}$ e interceptando o eixo y em -2 .

Fonte: O Autor, 2021

Figura 10 - Crie Funções com as características solicitadas

Atividade 4 - Crie funções com as características solicitadas.

O objetivo desta atividade é instigar o raciocínio lógico dos estudantes, colocando em prática o que aprenderam com as atividades anteriores.

Crie funções com as seguintes características e, em seguida, plote no software GeoGebra para verificar se atende às exigências:

- Uma função com concavidade voltada para cima;
- Uma função com concavidade voltada para baixo;
- Uma função com concavidade voltada para cima e interceptando o eixo y em 3;
- Uma função com concavidade voltada para baixo e interceptando o eixo y em -2 ;
- Uma função com concavidade voltada para cima, interceptando o eixo y em 5 "subindo";
- Uma função com concavidade voltada para baixo, interceptando o eixo y em -2 "descendo";
- Uma função com concavidade voltada para cima, interceptando o eixo y em 2 "descendo";
- Uma função com concavidade voltada para baixo, interceptando o eixo y em 5 "subindo";

Fonte: O Autor, 2021

De acordo com o que trabalhamos ao longo dos encontros, as professoras desenvolveram esta atividade com a mesma perspectiva de induzir o aluno a pensar e, sobretudo, colocar em prática o que eles aprenderam, porém elas ainda foram um pouco sucintas na atividade, pois fizeram poucos questionamentos para a proposta.

Este fato de elas terem sido muito objetivas, provavelmente aconteceu por as docentes não se darem conta de que elas conhecem o conteúdo, mas os alunos não, por isso é necessário mais questionamento de modo que a atividade fique minuciosa. Logo, nossa intenção enquanto mentores, foi a mesma, pois a ideia de sugerir para que as professoras elaborassem em casa para depois nos apresentar a atividade pronta, parte do pressuposto de que elas já saibam como se faz e, a partir disso, elas se desafiam e vão se tornando autônomas no seu processo de aprendizagem. No *mentoring*, o professor mentor deve usar da criatividade e fomentar, no mentorandos, o surgimento de ideias novas, caso contrário estaríamos apenas reproduzindo as práticas antigas, conclui Amado (2015).

O professor que está sendo mentorado, não deixa de ser um aluno. Sendo assim, a teoria construtivista de Piaget (1993) defende que o aluno é quem constrói seus próprios conceitos a partir de experiências e vivências com o meio. Para Amado (2015) alguns conhecimentos já existentes podem ser úteis e são importantes para o futuro professor, porém não se pretende formar professores que aceitem tudo o que é feito e pensado por outros, pelo contrário, queremos formar professores que sejam pessoas com ideias próprias, com criatividade, capacidade de pensar e de criticar.

No final do nosso sétimo e último encontro eu agradei as professoras e comentei que estávamos finalizando o processo de mentoria, mas que eu estaria à disposição delas para caso precisassem de algum auxílio relacionado ao planejamento com a integração das tecnologias e elas me responderam que:

“Assim que tivermos oportunidade, queremos trabalhar com as tecnologias em sala de aula e se precisar vamos te chamar mesmo. E também nós queremos este material produzido para utilizarmos nas nossas aulas. Nós quem agradecemos a paciência de vocês com a gente e muito obrigada, muito obrigada mesmo, por terem nos trazido algo tão novo para as nossas práticas pedagógicas.” (P1 e P2)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa, intitulada como “*Mentoring no desenvolvimento profissional de professores em relação ao planejamento de suas aulas com a integração de tecnologias*” visou verificar a possibilidade de integrar as tecnologias digitais nas aulas de matemática, a partir do planejamento de atividades, desenvolvidas através da estratégia de *mentoring* com duas professoras da Educação Básica, da Rede Pública, que atualmente não fazem uso de nenhum recurso tecnológico em suas práticas pedagógicas. A utilização das tecnologias na Educação é muito mais do que simplesmente fazer uso de máquinas e equipamentos: as tecnologias deveriam ser vistas como propulsoras da aprendizagem, por permitirem um ensino interativo e significativo.

Esta investigação foi desenvolvida em sete encontros com as duas professoras, os quais foram gravados para posteriormente auxiliar na análise dos dados, tendo em vista o crescimento das docentes enquanto profissionais digitais. Além das gravações, foram utilizados diários de anotações, alguns questionamentos durante os encontros e os planos de aula produzidos. Estes materiais foram fundamentais para a concretização desta pesquisa.

Os encontros foram realizados em dupla, de acordo com o que as professoras sugeriram durante um período. Tendo em vista que o processo de mentoria aconteceu de forma pessoal e assídua, pude perceber a confiança que as profissionais depositaram em mim como seu mentor. No entanto, cabe ressaltar que a confiança delas se deu através do processo de mentoria, quando expus que estávamos ali para aprendermos juntos e que eu as auxiliaria no processo de planejamento com a integração das tecnologias. Deste modo, estabelecemos uma parceria entre mentor e mentorandas onde o diálogo se fez presente a todo o momento, evidenciando os conhecimentos que as docentes iam adquirindo ao longo do processo de mentoria, sobre a utilização das ferramentas, na hora de planejar.

Neste trabalho, teve-se como objetivo geral: **identificar** como a estratégia de *mentoring* pode influenciar o desenvolvimento profissional de professores de matemática em relação ao planejamento de suas aulas com a integração de tecnologias. Também destacou-se três objetivos específicos que serão apresentados na sequência, bem como a forma com que os mesmos foram atingidos:

O primeiro objetivo específico foi: **Elaborar e mentorar propostas pedagógicas**. No primeiro encontro com as docentes que fizeram parte desta pesquisa, constatou-se que as tecnologias estavam longe de serem utilizadas em sala de aula. No caso delas, em específico, não se pode atrelar este “não uso” à falta estrutura da escola, pois elas relataram que a instituição disponibiliza *netbooks* para os alunos. Porém, em contrapartida, elas diziam não se sentirem confortáveis com as tecnologias, pois nunca participaram de algum curso de formação ou até mesmo algum acompanhamento no momento de planejar suas atividades práticas tentando integrar as tecnologias. E isso ficou claro quando ao questionar se as professoras já haviam feito parte de um curso de formação continuada.

Isso, no entanto, demonstra o quanto a tecnologia está distante das professoras, bem como das escolas. Este fato permite afirmar que a utilização dos recursos tecnológicos, como ferramenta auxiliar na prática pedagógica dos professores, precisa ser discutida e problematizada, principalmente na disciplina de matemática. E conforme Amado (2015), adquirir tecnologias é totalmente diferente de investir na utilização das tecnologias. Logo, percebe-se que este assunto deve ser melhor explorado. Contudo, para alcançar este primeiro objetivo, foram elaboradas algumas atividades (**Apêndice B, C e D**). A primeira delas, as docentes foram mentoradas com questionamentos do tipo: *“Quais eram os objetivos delas com aquela atividade que estavam desenvolvendo? Isso faz sentido o aluno saber? Com estes questionamentos desta atividade, será que os alunos vão atingir os objetivos que vocês elegeram?”*. A partir disso, elas foram entendendo a proposta de como fazer um bom uso das tecnologias e desenvolvendo as demais atividades com o mesmo objetivo.

A mentoria, para elas, estava sendo como se elas estivessem novamente na sala de aula, como alunas, conforme em determinado momento relataram. Quando o ensino segue o viés investigativo, é uma construção do conhecimento, mas quando ensinada por transmissão, de forma repetitiva, assume um papel de memorização. Com o período de mentoria, a partir de diferentes vivências associadas aos planos de aula desenvolvidos, criou-se um vínculo entre mentor e mentorandas, o que resultou na confiança delas com o processo. Com isso, baseado nos relatos das profissionais, no acompanhamento durante o processo de mentoria, nas gravações e nos materiais produzidos, permite-se concluir que elas se sentiram cada vez mais confortáveis com as tecnologias digitais.

O segundo objetivo específico foi: **Analisar a influência e o impacto da relação de *mentoring* na elaboração das atividades pedagógicas.** No decorrer dos encontros, percebeu-se a evolução das professoras no que diz respeito a integração das tecnologias em seus planejamentos, haja visto que no início elas não se sentiam confortáveis para planejar sozinhas. A partir do segundo encontro, no entanto, pôde-se perceber que as professoras estavam mais à vontade, sem medo de errar ou até mesmo de não saber qual o real objetivo delas ao ensinar determinado conteúdo. E isso ficou mais claro quando em um momento deste encontro, foi dito para elas que se sentissem totalmente confortáveis e que ninguém ali era dono do saber, pois todos iriam aprender juntos. Logo após esta fala, as professoras relataram que nunca pensaram que estariam passando por um aprendizado como este e que elas ficavam, mesmo, era com vergonha de errar, ou até mesmo não saber.

Em vista disso, a partir de relatos como estes, percebeu-se que a estratégia de *mentoring* tem um impacto positivo no momento de elaborar atividades pedagógicas, em relação à integração das tecnologias, pois no decorrer da vivência com o *mentoring*, foi possível perceber a importância para as professoras receberem apoio para empreender mudanças, principalmente na estruturação do planejamento. Com base no estudo realizado, foi possível compreender que o *mentoring* é uma estratégia eficaz para a integração das ferramentas tecnológicas no planejamento das aulas de matemática, uma vez que as professoras que participaram da pesquisa não tinham familiaridade com as tecnologias, inicialmente estavam receosas com o novo e, ao longo do processo, sentiram-se capazes de produzir sozinhas.

O terceiro objetivo específico foi: **Investigar o desenvolvimento profissional das professoras, acompanhadas no processo de *mentoring*.** Com base nos encontros com as docentes para a realização desta pesquisa, analisei e investiguei o desenvolvimento profissional das professoras durante cada atividade e pude perceber o crescimento delas, acompanhadas no processo de *mentoring*, uma vez que as profissionais relataram não ter familiaridade com as tecnologias e do segundo encontro em diante já estavam planejando sozinhas, com poucas intervenções minha.

No início dos encontros, nas primeiras atividades que foram desenvolvidas, teve determinado momento as professoras desabafaram dizendo que, de acordo com as propostas pedagógicas que estavam sendo desenvolvidas, instigando o raciocínio dos alunos e fazendo eles criarem seus próprios conceitos acerca do conteúdo em questão, elas perceberam que, durante este tempo todo de docência, elas levaram os

“mistérios” já desvendados para os discentes, sem permitir que eles fossem os protagonistas das suas próprias aprendizagens. Com isso, percebeu-se que as mentorandas ministravam aulas de forma “tradicional”, o que está fortemente ligado ao percurso formativo da maioria dos professores, e que é, de fato, uma barreira a ser rompida. Isso reforça ainda mais a necessidade de uma formação continuada ou até mesmo um acompanhamento, com a possibilidade de integração das tecnologias, já que o profissional também é reflexo da sua trajetória formativa.

Diante disso, as docentes estavam realizadas com as atividades, uma vez que elas perceberam, e a todo tempo frisavam, sobre a importância de o ensino ser desta forma. Investigativo e que dê possibilidade para o aluno construir seu próprio conhecimento. Pode-se dizer, então, que este objetivo foi alcançado, pois de acordo com os relatos e as produções das professoras, percebeu-se que houve um desenvolvimento significativo das docentes no planejamento com a integração das tecnologias, acompanhadas no processo de mentoria, a cada encontro realizado.

Após a apresentação de como os objetivos foram alcançados, descrevemos os resultados do problema que norteou esta pesquisa: De que modo a estratégia de *mentoring* pode influenciar no desenvolvimento profissional de professores de Matemática em relação ao planejamento de suas aulas com a integração de tecnologias? Com base no estudo realizado, foi possível compreender que o *mentoring* é uma estratégia eficaz para a integração das ferramentas tecnológicas no planejamento das aulas de matemática, uma vez que as professoras que participaram da pesquisa não tinham familiaridade com as tecnologias e inicialmente estavam receosas com o novo.

A partir dos encontros, as docentes foram se permitindo e se sentindo confortáveis com as tecnologias, até chegar o momento em que planejaram sozinhas. Desta forma, foi possível identificar que a estratégia de *mentoring* influenciou de maneira significativa no desenvolvimento profissional das docentes, pois elas não se sentiram sozinhas no momento de realizarem seus planejamentos, sanando suas dúvidas acerca de possíveis questionamentos das atividades e, como relatado pelas professoras, o mentor servia de suporte e as encoraja mais. Deixava elas mais a vontade de criar, porque se precisasse, o mentor e a orientadora as auxiliariam, pelo menos até elas realmente entenderem.

Em vista disso, pode-se afirmar que o processo foi muito produtivo, pois as atividades foram sendo desenvolvidas de acordo com o objetivo que o *mentoring*

exige: ser incisivo no início do processo e se fazer menos presente assim que o mentorando for se sentindo confortável para produzir sozinho.

O tema e a estratégia de *mentoring* abordados nesta dissertação, assim como para as professoras, também contribuíram muito para o perfil profissional do mentor, principalmente no que diz respeito ao planejamento de atividades com a integração das tecnologias, pois pode-se afirmar que tive um crescimento bastante significativo em relação ao uso das tecnologias em sala de aula, bem como a atual situação da escola, no que diz respeito aos recursos tecnológicos. Por não estar atuando na área, conseqüentemente não sei da realidade da escola com o mundo digital. E, como as professoras relataram, os recursos tecnológicos estão lá, porém não sabem usar. Isso me ensinou muito, porque às vezes julgamos “aqui de fora”, mas não sabemos o que está se passando “lá dentro”.

Ao finalizar, reitera-se a reflexão sobre a importância da estratégia de *mentoring* para a integração de tecnologias nas aulas de matemática, pois o mundo está cada vez mais competitivo e exigindo profissionais que acompanhem a evolução tecnológica. Não basta adquirir tecnologia se os professores não estão preparados para usá-las.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. P. de. **A inserção de recursos tecnológicos no planejamento da prática pedagógica por meio do *mentoring***. 2016, 114 p. Dissertação (Mestrado em Ensino), Centro Universitário Univates, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Lajeado, 2016.
- ALCÂNTARA, L. **A trajetória de desenvolvimento do professor na utilização de tecnologias nas aulas de Matemática em um contexto de formação continuada**. 2015, 178 p. Dissertação (Mestrado em Ensino), Univates, 2015.
- AMADO, N. **Educ. Matem. Pesq**, v. 17, n. 5, p. 1013-1039, 2015.
- AMADO, N. **O professor estagiário de Matemática e a integração das tecnologias em sala de aula – relações de *mentoring* em uma constelação de práticas**. 2007, 712 p. Tese (Doutorado em Matemática – Especialidade de Didática da Matemática). Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Faro, 2007.
- BARROS, R.L.; OLÍMPIO, I.M.M. **A inserção das novas tecnologias na formação de professores**. *Educitec* v. 3, n. 16, p. 1-14, 2016.
- BRASIL, **Nova Base Nacional Curricular**. Brasília, MEC, 2016.
- CARDOSO, M.C.S. do A.; FIGUEIRA-SAMPAIO, A. da S. **Dificuldades para o uso da informática no ensino: percepção dos professores de Matemática após 40 anos da inserção digital no contexto educacional brasileiro**. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 21, n. 2, p. 44-84, 2019.
- DULLIUS, M. M.; QUARTIERI, M. T. **Aproximando a Matemática e a Física por meio de recursos tecnológicos: Ensino Médio**. In: NEIDE, Ítalo G; QUARTIERI, Marli T. 1 ed. Editora Univates, Lajeado, 2016.
- DULLIUS, M. M.; QUARTIERI, M. T. **Explorando a matemática com aplicativos computacionais: anos iniciais do ensino fundamental**. AMADO, Nélia M. P.; CARREIRA, Susana P. G. 1 ed. Editora Univates, Lajeado, 2015.
- EVAN, R.; BALL, D. **Setting the stage for the ICMI Study on the Professional Education and Development of Teachers of Mathematics**. In: EVAN, R.; Ball, D.(eds.). **The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics**. New York: Springer, 2009.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. A (Orgs.). **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS- 2009.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

IBRAHIM, N.; AHMAD, W.F.; SHAFIE, A. Practitioners' Validation on Effectiveness of Multimedia Mobile Learning Application for children.

KOLOGESKY, A., GRINGS, C.V.; MATTOS, R.; MIORELLI, S. **Desenvolvendo o raciocínio lógico e o pensamento computacional: experiências no contexto do projeto logiciando.** RENOTE v14 n2, 2016.

LUCKESI, C.C. (2008). **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições.** 19 ed., São Paulo: Cortez.

MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais. 2000. Ministério da Educação, Brasília.

PIAGET, J. **O trabalho por equipes na escola.** Tradução de L.G. Feiure. Revista de Educação – Diretoria do Ensino do Estado de São Paula, set/dez 1936. Adaptação para o português moderno: A.A. Botelho. Maio, 1993.

PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: out. de 2019.

PRENSKY, M. Do they really think differently? 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives%20Digital%20Immigrants%20-%20Part2.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2020.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. 2001b. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2020.

ROCHA, E.M., SANTIAGO, L.M.L., LOPES, J.O., DANTAS, D.M.P., NETO, H.B. **USO DA INFORMÁTICA NAS AULAS DE MATEMÁTICA: Obstáculo que precisa ser superado pelo professor, o aluno e a escola.** Anais do XXVII congress da SBC. RJ, 2007.

ROGERS, F. **Technology and Interactive Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8.** Positions State Ment Adopt, Ed, January, 2012.

SILVA, J.M.; MARTINGS JÚNIOR, F.R. **Desenvolvimento docente e monitoria de professores em formação com apoio numa rede social: a experiência de Licenciatura em Ciências com o Facebook.** *Educação, Formação e Tecnologias*, 10(1), p. 59-73, 2017.

SOUZA, M.B. **Relação de mentoring com um grupo de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: possibilidade de integrar o ensino de Geometria.** 2018, 132 p. Dissertação (Mestrado Profissional no Ensino de Ciências Exatas), Univates, 2018.

SUNDLI, L. Mentoring – a new mantra for education? **Teacher and Teacher Education**, v. 23, p. 201-214, 2007.

WANKEL, C.; BLESSINGER, P.; **Increasing Student Engagement and Retention Using Immersive Interfaces**: Virtual Worlds, Gaming, and Simulation. Emerald 2012. Bingley-UK, 381 pp.

ZERVAS, P; KALIMERIS, I.; SAMPSON, D.; **A method for developing móbile virtual laboratories. Advanced Learning Technologies (ICALT)**, 2014 IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies. (ICALT 2014), Jul 7-10 2014, pp. 8-10. Athens: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

ANEXOS

Anexo A – Exemplo de aula do ex aluno do curso de Pós Graduação em Ensino de Ciências Exatas

Atividade 1 – Comportamento da parábola a partir da variação dos coeficientes a e c da função do 2º grau.

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos, através da observação e manipulação no GeoGebra, a compreenderem o comportamento do gráfico da função do 2º grau a partir da variação dos coeficientes a e c. Portanto, o detalhamento desta atividade será feito em duas partes, a análise a partir do coeficiente a, e em seguida o coeficiente c.

- Construa os gráficos das funções do 2º grau abaixo em um mesmo plano no GeoGebra.

a) $f(x) = x^2 - 3x + 5$

b) $f(x) = -x^2 + 2x + 8$

c) $f(x) = x^2 - 8x + 16$

d) $f(x) = -2x^2 + 3x$

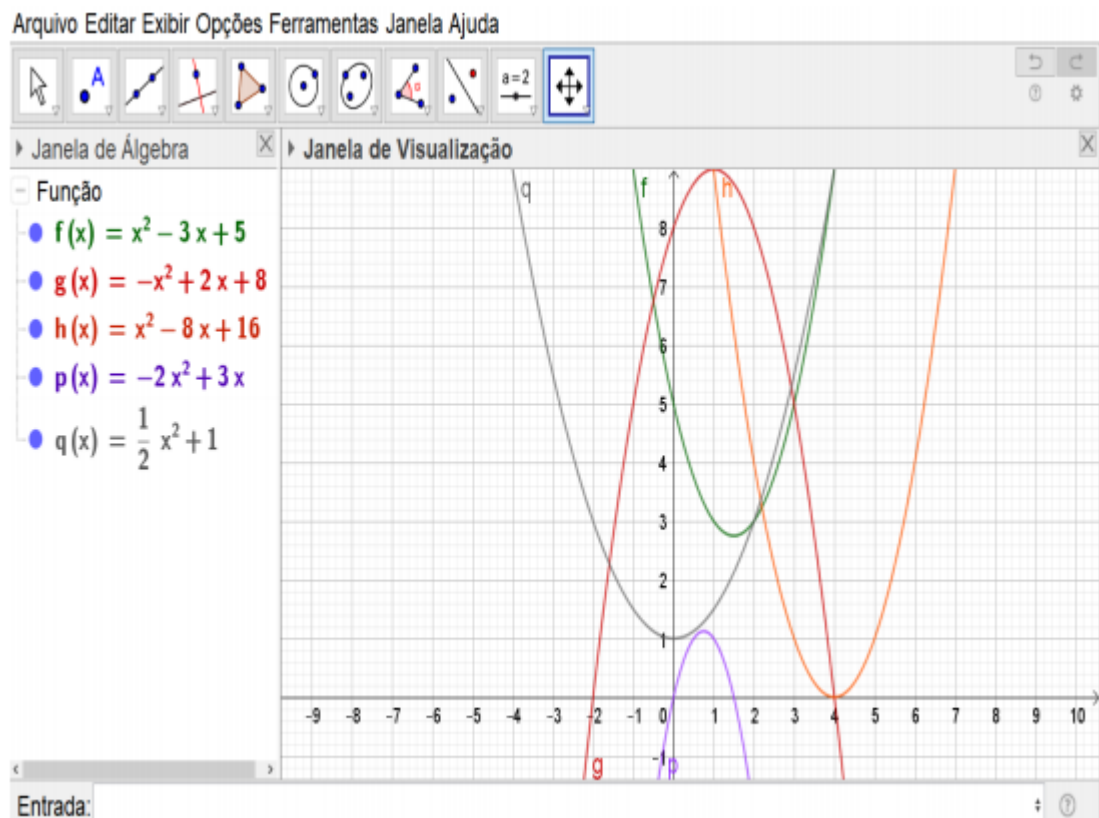
e) $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 1$

- Identifique, em cada caso, se o valor de a é positivo ou negativo
- Como é a concavidade do gráfico nas funções que possuem o valor de a positivo? E a negativo?
- O que podemos concluir em relação ao sinal do valor de a e a concavidade do gráfico?

É importante lembrar que a função do segundo grau é dada por $f(x) = ax^2 + bx + c$, em que $a \neq 0$. Logo, a é o coeficiente que multiplica a variável x^2 , b o coeficiente que multiplica o x , e c a constante.

O primeiro passo é construir as funções no software GeoGebra como mostra a Figura 1 abaixo.

Figura 1 – Análise do gráfico a partir do coeficiente a



Fonte: Os autores

A partir da observação dos gráficos representados no GeoGebra, os alunos devem relacionar o coeficiente a de cada função a concavidade do gráfico, ou seja, eles devem concluir que nas funções que o a é positivo a concavidade está voltada para cima e quando o valor de a é negativo a concavidade da parábola está para baixo.

Na segunda parte, buscou-se analisar o comportamento do gráfico em relação ao coeficiente c , de acordo com o enunciado abaixo. O objetivo é relacionar o intercepto do eixo y com coeficiente c a partir da observação dos gráficos.

- Construa os gráficos de

a) $f(x) = x^2 + 2x - 2$

b) $f(x) = x^2 + 2x - 1$

c) $f(x) = x^2 + 2x$

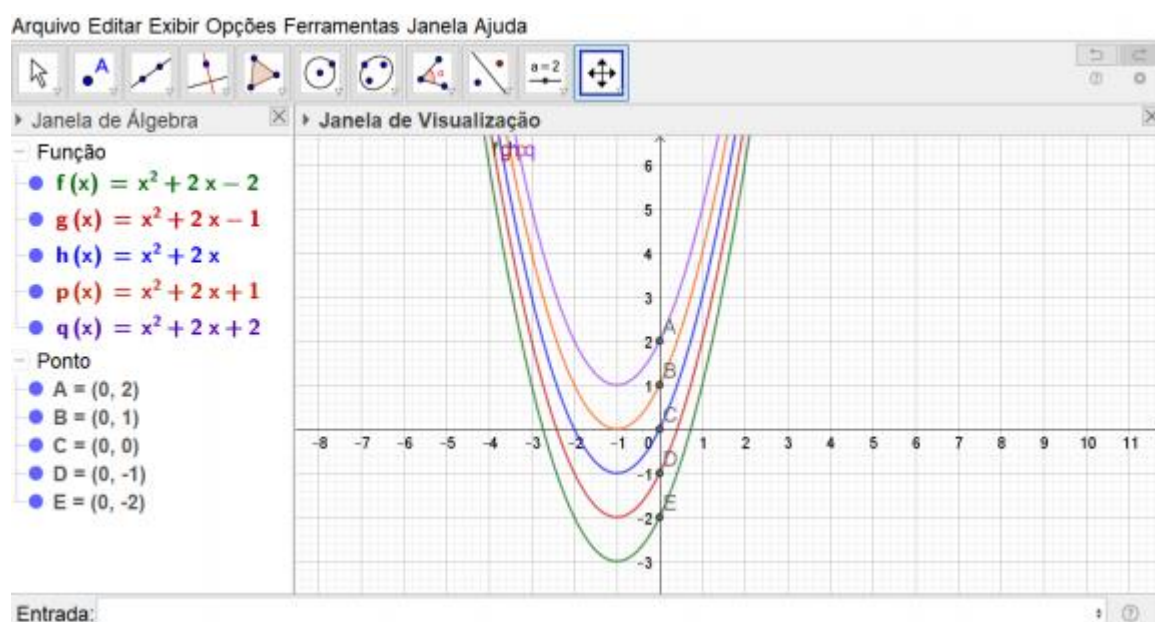
d) $f(x) = x^2 + 2x + 1$

e) $f(x) = x^2 + 2x + 2$

- Escreva o par ordenado onde cada gráfico intersecta o eixo y.
- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____
- Qual a relação entre o coeficiente “c” e o gráfico da função?

Da mesma forma que foi feita para a atividade anterior, o alunos teriam que representar os gráficos no GeoGebra, como mostra a Figura 2 abaixo.

Figura 2 – Intercepto do gráfico em relação ao eixo y



Fonte: Os Autores

A partir da observação do gráfico, os estudantes devem relacionar os pontos de interseção dos gráficos com o eixo y com o coeficiente c da função quadrática. Isso é possível pois o GeoGebra marca na parte algébrica os pontos de intercepto, e a ordenada deste ponto corresponde ao coeficiente c nas leis de formação.

APÊNDICES

Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO
DE CIÊNCIAS EXATAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Este Termo é parte integrante do Projeto de Pesquisa, com fins científicos, cujo Título é “*Mentoring* no desenvolvimento profissional de professores em relação ao planejamento de suas aulas com a integração de Tecnologias”, que será realizada pelo Mestrando Samuel da Rosa Flôres, com a Orientação da Prof.^a Dr^a Maria Madalena Dullius do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas da Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado (RS).

O Questionário que será aplicado e respondido pelas participantes da pesquisa, bem como os áudios gravados, têm por objetivo coletar dados que possam subsidiar com as informações necessárias do estudo sobre o tema e evidenciar os fatores que possivelmente contribuíram para a possível inserção das tecnologias nas aulas de matemática.

Como responsável pela pesquisa, declaro que as participantes não serão submetidos a qualquer desconforto ou risco; que as informações prestadas, bem como todo material gerado durante essa fase de trabalho terão garantia de sigilo e a privacidade às participantes; que os dados e as informações obtidas serão aproveitados única e exclusivamente para análise, por parte do Mestrando e de seu Orientador para fins científicos, podendo ser publicadas somente nos resultados gerais do trabalho, salvo outras informações ilustrativas envolvendo participantes da pesquisa, desde que consentido em autorização específica.

Este Termo deverá ser assinado em duas vias, sendo que uma delas ficará com o sujeito da pesquisa e a outra com o pesquisador responsável, Samuel da Rosa Flôres, RG nº 81.02.18.25.27, CPF nº 023.299.550-81, residente no município de Taquari - RS, rua Marechal Deodoro, 1635B, apto 403, no bairro centro.

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declara a sua participação nesta pesquisa, livre de qualquer constrangimento e coerção; que foi devidamente informado(a) de forma clara e detalhada sobre os seus objetivos, sobre o instrumento de coleta de dados que será utilizado e, que está ciente de que pode retirar o seu consentimento a qualquer momento, deixando de participar do estudo, sem que isso traga-lhe qualquer tipo de prejuízo.

Cientes da Declaração de Consentimento Livre e Esclarecido assinam o presente Termo.

Lajeado – RS, ____ de _____ 2020.

Nome do participante da pesquisa

E-mail _____

Tel.: _____

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador responsável

Samuel da Rosa Flôres

E-mail: samueldflores@universo.univates.br

Apêndice B - Plano de aula 1

Duração: 2h/aula

Conteúdo: Função Afim

É chamada de função afim, toda função polinomial do primeiro grau. Formalmente escrevemos que:

Uma função $f: R \rightarrow R$ é uma função afim quando existem dois números reais “a” e “b” tais que satisfaçam a seguinte condição, $\forall x \in R$ e $a \neq 0$ temos:

$$f(x) = ax + b$$

Onde:

- a é o coeficiente angular;
- b é o coeficiente linear.

Atividade 1 - *Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente angular na função afim.*

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos identificarem uma função afim crescente e decrescente e relacionar com o coeficiente angular.

- Plotar as seguintes funções no GeoGebra
 - a) $f(x) = x + 3$
 - b) $f(x) = 2x - 4$
 - c) $f(x) = -x + 3$
 - d) $f(x) = -2x - 4$

Questionamentos:

1) Qual é o coeficiente angular de cada função?

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____

- 2) Em quais funções o coeficiente angular é positivo?
- 3) Em quais funções o coeficiente angular é negativo?
- 4) Quais funções representam gráficos crescentes?
- 5) Nas funções de gráfico crescente, o que pode-se perceber com os valores de “y”, quando os valores de “x” aumentam?
- 6) Quais funções representam gráficos decrescentes?
- 7) Nas funções de gráfico decrescente, o que pode-se perceber com os valores de “y”, quando os valores de “x” aumentam?
- 8) Qual é a relação entre a posição do gráfico no plano cartesiano e o coeficiente angular de cada função?

Atividade 2 - *Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente linear na função afim.*

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreenderem o conceito de função afim, através da observação e manipulação com o *software* GeoGebra a partir da variação do coeficiente linear.

- Plotar as seguintes funções no GeoGebra

- a) $f(x) = x + 2$
- b) $f(x) = x - 4$
- c) $f(x) = x - 1$
- d) $f(x) = x + 5$

Questionamentos:

1) Qual é o coeficiente linear de cada função?

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

2) Onde cada gráfico intercepta o eixo y?

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

3) Qual é a relação entre o coeficiente linear e o intercepto do gráfico no eixo y?

Atividade 3 - *Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a raiz de cada uma das funções.*

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreenderem a relação da raiz da função e o intercepto do eixo x, com o auxílio da manipulação no *software* GeoGebra.

1) Encontre, analiticamente, a raiz de cada função:

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

2) Observe, no geogebra, o gráfico das funções e verifique onde cada uma intercepta o eixo x:

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

3) Qual é a relação entre a raiz da função e o intercepto do gráfico no eixo x?

Atividade 4 - Crie funções com as características solicitadas.

O objetivo desta atividade é instigar o raciocínio lógico dos estudantes, colocando em prática o que aprenderam com as atividades anteriores.

Crie funções com as seguintes características e, em seguida, plote no *software GeoGebra* para verificar se atende às exigências:

a) Uma função decrescente

b) Uma função decrescente com raiz igual a 8;

c) Uma função decrescente, com raiz igual a 8 e interceptando o eixo y em 8;

d) Uma função crescente

e) Uma função crescente, com raiz igual a $-\frac{1}{2}$;

f) Uma função crescente, com raiz igual a $-\frac{1}{2}$ e interceptando o eixo y em 3;

g) Uma função crescente, com raiz igual a -5 e interceptando o eixo y em 1

h) Uma função decrescente, com raiz igual a $-\frac{1}{3}$ e interceptando o eixo y em -2 .

Apêndice C - Plano de aula 2

Duração: 2h/aula

Conteúdo: Estudo do sinal a função

É chamada de função afim, toda função polinomial do primeiro grau. Formalmente escrevemos que:

Uma função $f: R \rightarrow R$ é uma função afim quando existem dois números reais “a” e “b” tais que satisfaçam a seguinte condição, $\forall x \in R$ e $a \neq 0$ temos:

$$f(x) = ax + b$$

Onde:

- “a” é o coeficiente angular;
- “b” é o coeficiente linear.

Atividade 1 – *Estudo do sinal da função, de acordo com a variação dos coeficientes “a” e “b” na função afim.*

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a analisarem o estudo do sinal da função.

- Plotar as seguintes funções no GeoGebra

a) $f(x) = x - 3$

b) $f(x) = x + 1/2$

c) $f(x) = x + 3$

d) $f(x) = x + 6$

Questionamentos:

1) Identifique, no gráfico, onde cada função intercepta o eixo x, ou seja, qual é a raiz de cada função?

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

2) Em cada função, encontre três valores de x , para os quais $f(x)$ assume um valor negativo:

a)

x	$f(x) = x - 3$

b)

x	$f(x) = x + 1/2$

c)

x	$f(x) = x + 3$

d)

x	$f(x) = x + 6$

Preencha o quadro abaixo.

Função	Raiz	Valores de x para $f(x)$ negativo
$f(x) = x - 3$		
$f(x) = x + 1/2$		
$f(x) = x + 3$		
$f(x) = x + 6$		

Observando o valor da raiz e os respectivos valores de x para que $f(x)$ seja negativo o que é possível concluir?

- 3) Em cada função, encontre três valores de x , para os quais y assume um valor positivo:

a)

x	$f(x) = x - 3$

b)

x	$f(x) = x + 1/2$

c)

x	$f(x) = x + 3$

d)

x	$f(x) = x + 6$

Preencha o quadro abaixo.

Função	Raiz	Valores de x para $f(x)$ positivo
$f(x) = x - 3$		
$f(x) = x + 1/2$		
$f(x) = x + 3$		
$f(x) = x + 6$		

Observando o valor da raiz e os respectivos valores de x para que $f(x)$ seja positivo o que é possível concluir?

- Plotar as seguintes funções no GeoGebra

a) $f(x) = -x - 4$

b) $f(x) = -x + 2$

c) $f(x) = -x + 5$

d) $f(x) = -x + 7$

Questionamentos:

1) Identifique, no gráfico, onde cada função intercepta o eixo x , ou seja, qual é a raiz de cada função?

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

2) Em cada função, encontre três valores de x , para os quais $f(x)$ assume um valor negativo:

a)

x	$f(x) = -x - 4$

b)

x	$f(x) = -x + 2$

c)

x	$f(x) = -x + 5$

d)

x	e) $f(x) = -x + 7$

Preencha o quadro abaixo.

Função	Raiz	Valores de x para $f(x)$ negativo
$f(x)$ $= -x - 4$		
$f(x)$ $= -x + 2$		
$f(x)$ $= -x + 5$		
$f(x)$ $= -x + 7$		

Observando o valor da raiz e os respectivos valores de x para que $f(x)$ seja negativo o que é possível concluir?

3) Em cada função, encontre três valores de x, para os quais y assume um valor positivo:

a)

x	$f(x) = -x - 4$

b)

x	$f(x) = -x + 2$

c)

x	$f(x) = -x + 5$

d)

x	$f(x) = -x + 7$

Preencha o quadro abaixo.

Função	Raiz	Valores de x para $f(x)$ positivo
$f(x)$ $= -x - 4$		
$f(x)$ $= -x + 2$		
$f(x)$ $= -x + 5$		
$f(x)$ $= -x + 7$		

Observando o valor da raiz e os respectivos valores de x para que $f(x)$ seja positivo o que é possível concluir?

Para concluir, preencha o quadro:

Funções crescentes

	complete com =, > ou <
$f(x) = 0$	xraiz
$f(x) > 0$ (positivo)	xraiz
$f(x) < 0$ (negativo)	x.....raiz

Funções decrescentes

	complete com =, > ou <
$f(x) = 0$	xraiz
$f(x) > 0$ (positivo)	xraiz
$f(x) < 0$ (negativo)	x.....raiz

Apêndice D - Plano de aula 3

Duração: 2h/aula

Conteúdo:

- Função Quadrática

Uma função $f: R \rightarrow R$ é chamada de função quadrática quando existir $a, b, c \in R$ com $a \neq 0$, de modo que $f(x) = ax^2 + bx + c \forall x \in R$

Função Quadrática

Atividade 1 - *Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente “a” na função quadrática.*

O objetivo desta atividade é fazer com que os alunos relacionem a concavidade de uma função quadrática com do coeficiente “a”.

- Plotar as seguintes funções no GeoGebra

a) $f(x) = x^2 - x - 20$

b) $f(x) = x^2 - 3x - 4$

c) $f(x) = -x^2 + x + 12$

d) $f(x) = -x^2 + 6x - 5$

e) $f(x) = -1/2x^2 + 3x - 5$

f) $f(x) = -2x^2 + 12x - 5$

Questionamentos:

1) Preencha o quadro abaixo observando os gráficos construídos no Geogebra:

Função	Valor do coeficiente "a"	Valor de "a" Positivo ou Negativo?	Concavidade do gráfico
$f(x) = x^2 - x - 20$			
$f(x) = x^2 - 3x - 4$			
$f(x) = -x^2 + x + 12$			
$f(x) = -x^2 + 6x - 5$			
$f(x) = -1/2x^2 + 3x - 5$			
$f(x) = -2x^2 + 12x - 5$			

2) Qual é a relação entre a concavidade da curva no plano cartesiano e o coeficiente "a" de cada função?

Atividade 2 - *Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente "b" na função quadrática.*

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreenderem o conceito de função quadrática, através da observação e manipulação do *software* GeoGebra a partir da variação do coeficiente b.

- Plotar as seguintes funções no GeoGebra

a) $f(x) = x^2 + 2x + 2$

b) $f(x) = x^2 - 5x - 4$

- c) $f(x) = -x^2 + 3x - 1$
 d) $f(x) = -x^2 - 5x + 5$
 e) $f(x) = -x^2 + 1/2x + 3$

Questionamentos:

- 1) Qual é o coeficiente "b" de cada função?
 - a) _____
 - b) _____
 - c) _____
 - d) _____

- 2) Em quais funções o coeficiente "b" é negativo? Nestas funções, o gráfico intercepta o eixo y "subindo" ou "descendo"?

- 3) Em quais funções o coeficiente "b" é positivo? Nestas funções, o gráfico intercepta o eixo y "subindo" ou "descendo"?

- 4) Como seria o intercepto do gráfico no eixo y , quando $b = 0$?
 Crie quatro funções quadráticas com $b = 0$, faça o gráfico no geogebra e verifique se sua resposta está correta.

Atividade 3 - *Comportamento do gráfico da função no plano, de acordo com a variação do coeficiente "c" na função quadrática.*

O objetivo desta atividade é ajudar os alunos a compreenderem o conceito de função quadrática, através da observação e manipulação com o *software* GeoGebra a partir da variação do termo independente.

- Plotar as seguintes funções no GeoGebra

a) $f(x) = 2x^2 + 4x + 6$

- b) $f(x) = 5x^2 - 5x - 4$
- c) $f(x) = -3x^2 + 3x - 2$
- d) $f(x) = -x^2 - 5x + 5$
- e) $f(x) = -x^2 - 1/2x + 5$
- f) $f(x) = -x^2 + 5$
- g) $f(x) = -x^2 - 5x$

Questionamentos:

- 1) Qual é o coeficiente "c" de cada função?
 - a) _____
 - b) _____
 - c) _____
 - d) _____
- 2) Em quais funções o coeficiente "c" é negativo?
- 3) Em quais funções o coeficiente "c" é positivo?
- 4) Observe, no gráfico, a posição da curva ao interceptar o eixo "y".
 - a) Em quais funções a curva intercepta o eixo "y" abaixo do eixo "x"?
 - b) Em quais funções a curva intercepta o eixo "y" acima do eixo "x"?
- 5) Qual é a relação entre o coeficiente "c" e o eixo "y" do plano cartesiano?

Atividade 4 - Crie funções com as características solicitadas.

O objetivo desta atividade é instigar o raciocínio lógico dos estudantes, colocando em prática o que aprenderam com as atividades anteriores.

Crie funções com as seguintes características e, em seguida, plote no *software GeoGebra* para verificar se atende às exigências:

- a) Uma função com concavidade voltada para cima;
- b) Uma função com concavidade voltada para baixo;
- c) Uma função com concavidade voltada para cima e interceptando o eixo y em 3;
- d) Uma função com concavidade voltada para baixo e interceptando o eixo y em -2;
- e) Uma função com concavidade voltada para cima, interceptando o eixo y em 5 “subindo”;
- f) Uma função com concavidade voltada para baixo, interceptando o eixo y em -2 “descendo”;
- g) Uma função com concavidade voltada para cima, interceptando o eixo y em 2 “descendo”;
- h) Uma função com concavidade voltada para baixo, interceptando o eixo y em 5 “subindo”;