

**SAMIRA BAHIA E CASTRO**

**ENTRELAÇAMENTOS ENTRE A FORMAÇÃO DOCENTE PARA O ENSINO DE  
MATEMÁTICA E O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NOS CURSOS DE  
PEDAGOGIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientadora: Silvana Claudia dos Santos

**VIÇOSA - MINAS GERAIS  
2020**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

C355e  
2020 Castro, Samira Bahia e, 1988-  
Entrelaçamentos entre a formação docente para o ensino de  
matemática e o uso das tecnologias digitais nos cursos de  
Pedagogia / Samira Bahia e Castro. – Viçosa, MG, 2020.  
110 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Silvana Claudia dos Santos.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.101-106.

1. Alfabetização matemática. 2. Matemática - Estudo e ensino. 3. Professores - Formação. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. II. Título.

CDD 22 ed. 372.7


SAMIRA BAHIA E CASTRO

**ENTRELAÇAMENTOS ENTRE A FORMAÇÃO DOCENTE PARA O ENSINO DE  
MATEMÁTICA E O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NOS CURSOS DE  
PEDAGOGIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 28 de fevereiro de 2020.

Assentimento:

  
\_\_\_\_\_  
Samira Bahia e Castro  
Autora

  
\_\_\_\_\_  
Silvana Claudia dos Santos  
Orientadora

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me acompanhar e fortalecer ao longo de toda minha vida.

Aos meus pais Silvana e Getulio, e à minha irmã Stephanie, por sempre me apoiarem e me incentivarem a seguir em frente. Obrigada por torcerem por mim, compartilharem da minha felicidade e me dar força e coragem para não desistir. Ao meu lindo sobrinho e afilhado Elias, por trazer alegria a meus dias.

Ao meu marido Marlon, por estar sempre ao meu lado.

À minha querida orientadora e amiga Silvana, pelas conversas, orientações e apoio. Obrigada por confiar em mim e sempre me animar a continuar.

Ao GATE, grupo de pesquisa que eu amo, que tanto contribuiu para minha formação como pesquisadora e que me presenteou com amigas maravilhosas. Lahis, Layla, Ariane, Mariana e Karla, obrigada pelas leituras e contribuições para a minha dissertação. Vocês são inspirações para minha vida!

Às professoras, Bethânia, Marli e Ana Paula, que participaram das etapas de avaliação dessa pesquisa. Obrigada pela leitura cuidadosa e pelas ricas contribuições.

À UFV que me proporcionou vários momentos de aprendizagem.

Aos funcionários do DPE, em especial Naiany e Mayara, sempre prestativas e sorridentes, por auxiliarem nas questões burocráticas.

A todos os professores presentes na minha trajetória acadêmica. Obrigada por todos os ensinamentos e conhecimentos compartilhados.

À FAPEMIG, pelo apoio financeiro à pesquisa.

Enfim, agradeço a todas as pessoas especiais na minha vida, que contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional. Não conseguiria nomear todas aqui, mas tenham certeza que as guardo com carinho no meu coração.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## RESUMO

CASTRO, Samira Bahia e, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2020. **Entrelaçamentos entre a formação docente para o ensino de matemática e o uso das tecnologias digitais nos cursos de Pedagogia.** Orientadora: Silvana Claudia dos Santos.

A presente pesquisa teve como objetivo investigar os possíveis entrelaçamentos entre a formação do professor dos anos iniciais para o ensino de matemática, e o uso das tecnologias digitais no contexto dos cursos presenciais de Pedagogia das universidades federais mineiras. Para isso, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa, na qual foram analisados os projetos políticos pedagógicos (PPP) dos cursos de Pedagogia das universidades federais mineiras que oferecem as disciplinas de ensino de matemática e de tecnologias digitais como obrigatórias. Além disso, foram realizadas visitas a essas universidades, nas quais observamos a realidade educativa dos futuros professores, realizamos entrevistas semiestruturadas com os docentes que lecionam, no curso de Pedagogia, a disciplina relacionada com o ensino da matemática e aplicamos questionários semiabertos a um grupo de estudantes de Pedagogia, que já tinham cursado ou estivessem cursando as disciplinas relacionadas à tecnologia e ao ensino da matemática. Os elementos obtidos por meio da análise dos PPP e da observação foram registrados em um caderno de campo e as entrevistas foram gravadas em áudio. Para a análise, usamos a triangulação, visando maior credibilidade dos resultados. Como resultados temos que os cursos pesquisados se preocupam em oferecer uma formação crítica a seus estudantes, tanto em relação à matemática quanto ao uso de tecnologias. Porém, o uso de tecnologias ainda é feito de forma restrita pelos professores entrevistados, o que pode fazer com que os discentes tenham dificuldades em relacionar o seu uso com o ensino de matemática. Percebemos também que as vivências dos estudantes influenciam diretamente na forma como eles pensam a sua futura prática docente, sendo que aqueles que passaram por experiências negativas com a matemática ao longo de sua trajetória, tendem a ter mais dificuldades com os conteúdos e acreditam ter mais dificuldades para ensiná-los futuramente. Nesse sentido, os docentes entrevistados conseguem perceber que os estudantes trazem traumas em relação à disciplina, e procuram com a sua prática reduzir as barreiras apresentadas pelos discentes, tendo êxito em alguns casos. Por fim, temos que as escolas, em geral, ainda enfrentam desafios para incluir as tecnologias, não apenas nas aulas de matemática, mas nos processos de ensino e aprendizagem como um todo, seja pela precariedade dos recursos, pela falta de profissionais capacitados para seu uso, ou pela resistência do corpo escolar.

**Palavras-chave:** Alfabetização matemática. Ensino e aprendizagem. Formação de professores.

## ABSTRACT

CASTRO, Samira Bahia e, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2020. **Integrating teacher training in mathematics teaching to the use of digital technologies in graduation courses of Pedagogy.** Advisor: Silvana Cláudia dos Santos.

The objective of the present study was to investigate the integration of the teacher training in Mathematics teaching to the use of digital technologies during the first years of classroom courses of graduation in Pedagogy at federal universities in Minas Gerais, in Brazil. In order to do so, a qualitative research was developed to analyze Political Pedagogical Projects (PPP) of Pedagogy courses in Minas Gerais federal universities that offer Mathematics Teaching and Digital Technologies subjects as compulsory subjects. Furthermore, visits to these universities were paid and it was possible to observe the reality lived by the future teachers from conducting semi-structured interviews with the Pedagogy course professors who teach subjects related to Mathematics teaching; also, mixed questionnaires were administered to a group of Pedagogy course students who already had attended or were attending to courses subjects related to Technology and Mathematics teaching. Data collected from observation and PPP analysis were marked in a record book and the interviews were saved in a recording device. In order to verify the findings and results, data triangulation was used to assure the validity of the research. As a result, the mentioned courses focus on offering a formation in critical thinking to students not only about Mathematics but also about the use of technologies. However, the interviewed teachers use technologies in a restricted way, which may develop difficulties in using them along with Mathematics. Also, it was possible to conclude that personal experiences affect the way students think about their future as teachers, as those who have gone through unpleasant experiences with Mathematics tend to have difficulties with the contents and believe that they will not be able to teach the subject properly. This way, the interviewed teachers realize their students bring mental traumas of the subject and, because of that, they seek to reduce barriers to the learning process, which is successful in some cases. In conclusion, schools, in general, still face challenges in integrating technologies not only to the Math classes, but also in the teaching and learning processes as a whole, because of substandard conditions or because of the lack of qualified professionals or even because of opposition from the school committee.

**Keywords:** Literacy in Mathematics. Teaching and learning. Teacher training.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Triângulo de aprendizagem proposto por Leontiev .....	30
Figura 2 – Aprendizagem matemática com uso de tecnologias .....	32
Figura 3 – Possível ciclo de ensino e aprendizagem de matemática. ....	75
Figura 4 – Principais desafios para o uso de tecnologias no ensino.....	88

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modos de pensar a tecnologia segundo Feenberg.....	25
Quadro 2 – Trabalhos sobre alfabetização matemática listados no portal de periódicos da CAPES.....	40
Quadro 3 - Delimitação dos contextos de pesquisa. ....	47
Quadro 4 – Disciplinas de tecnologia e de matemática oferecidas pelas universidades pesquisadas. ....	48
Quadro 5 – Ementa das disciplinas de matemática. ....	56
Quadro 6 – O que os estudantes entendem por alfabetização matemática. ....	61
Quadro 7 – Ementa das disciplinas de tecnologia das universidades federais pesquisadas. ....	62
Quadro 8 – Relações entre o gosto pela matemática e a dificuldade/facilidade com a mesma	71
Quadro 9 – Relação entre a facilidade/dificuldade dos estudantes de ensinar matemática e a facilidade/dificuldade nessa disciplina. ....	74

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Assuntos relacionados à alfabetização matemática nos trabalhos listados pelo portal de periódicos da CAPES. ....	42
Gráfico 2 – Tecnologias utilizadas nas aulas de matemática de acordo com os estudantes.....	66
Gráfico 3 – Quantidade de alunos que receberam formação para trabalhar com tecnologias no ensino de matemática.....	67
Gráfico 4 – Momentos em que os estudantes receberam formação para utilizar tecnologias no ensino de matemática.....	68
Gráfico 5 – Relação dos estudantes com a matemática. ....	71
Gráfico 6 – Como alfabetizar matematicamente com tecnologias de acordo com os estudantes. ....	80
Gráfico 7 – Desafios do uso das tecnologias no ensino de matemática. ....	83

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	10
2. Tecnologias.....	17
2.1. Conceito de Tecnologia .....	17
2.2. Tecnologias Digitais na Escola.....	21
2.3. Práticas Docentes e Tecnologias Digitais.....	29
3. Alfabetização, Letramento e Alfabetização Matemática.....	33
3.1. Alfabetização e Letramento .....	33
3.2. Alfabetização Matemática e Contexto Escolar.....	34
3.3. Estudos sobre Alfabetização Matemática .....	39
3.4. Papel do Professor na Alfabetização Matemática.....	43
4. Metodologia.....	45
5. Refletindo sobre a Formação Matemática e as Tecnologias Digitais.....	54
5.1. As tecnologias digitais e a matemática nos cursos de Pedagogia.....	54
5.2. Os Estudantes e a Matemática .....	70
5.3. Possibilidades e desafios do uso de tecnologias digitais no ensino de matemática.....	79
6. Considerações Finais .....	91
6.1. Reflexões levantadas a partir das categorias de análise.....	92
6.2. Refletindo sobre a pergunta de pesquisa.....	98
7. Referências .....	101
8. Apêndice.....	107
A. Entrevista com os docentes .....	107
B. Questionário para os alunos .....	108

## 1. INTRODUÇÃO

Antes de iniciar a leitura dessa dissertação, convido o leitor a relembrar um pouco das suas experiências tanto com a matemática quanto com a tecnologia. Iniciemos com a matemática. Ao citarmos esse nome, qual a primeira ideia que lhe vem à cabeça? Ao longo do seu processo de escolarização, qual era a sua relação com essa disciplina? Você se lembra de como eram as suas aulas? Como seus professores reagiam aos alunos que tinham dificuldades nessa matéria? Você consegue identificar a matemática presente no seu dia a dia?

De forma geral, quando o assunto é esse, as pessoas costumam ser divididas em dois grupos: aquelas que gostam de matemática e aquelas que não gostam de matemática. Se você pertence ao primeiro grupo, possivelmente você era considerado um aluno inteligente por seus professores e colegas, alguém com facilidade de aprender e com um bom raciocínio. É provável que você tenha facilidade em solucionar desafios lógicos, goste de jogos de estratégia e se divirta com números e formas. Além disso, você não deve ter problemas em associar essa palavra a situações do dia a dia.

Malba Tahan (1895-1974) em seu livro “O Homem que Calculava” nos apresenta diversas situações cotidianas envolvendo matemática, vivenciadas por um bagdali<sup>1</sup> e pelo viajante Beremiz Samir - homem com grande habilidade de contar, que resolvia facilmente situações relacionadas a cálculos e formas, sendo considerado um homem extraordinário devido a suas aptidões. Em uma delas, Beremiz diferencia uma divisão “simples” realizada por um mercador, da divisão “correta” a ser realizada. Nesse capítulo do livro, durante sua viagem, o bagdali e Beremiz encontraram com um rico mercador que havia conseguido escapar de um ataque de ladrões à sua caravana. No entanto, ele estava com fome, sem nada para comer. Então, os três homens dividem igualmente os três pães trazidos pelo bagdali e os cinco pães de Beremiz, sob a promessa de receberem oito moedas de ouro ao chegarem à cidade. Ao realizar o pagamento, o mercador entregou três moedas de ouro ao bagdali e cinco moedas de ouro à Beremiz, se baseando na quantidade de pães oferecida por cada um deles. Porém, Beremiz afirma que a divisão feita não era a mais correta, pois ele deveria receber sete moedas e seu amigo receber uma. Ele então complementa:

Vou provar-vos, ó Vizir, que a divisão das 8 moedas, pela forma por mim proposta, é matematicamente certa. Quando, durante a viagem, tínhamos fome, eu tirava um pão da caixa em que estavam guardados e repartia-o em três pedaços, comendo, cada um de nós, um desses pedaços. Se eu dei 5 pães, dei, é claro, 15 pedaços; se o meu

---

<sup>1</sup> Indivíduo nascido em Bagdá.

companheiro deu 3 pães, contribuiu com 9 pedaços. Houve, assim, um total de 24 pedaços, cabendo, portanto, 8 pedaços para cada um. Dos 15 pedaços que eu dei, comi 8; dei, na realidade, 7; o meu companheiro deu, como disse, 9 pedaços e comeu, também 8; logo, deu apenas 1. Os 7 pedaços que eu dei e que o bagdali forneceu formaram os 8 que couberam ao xeque Salém Nasair. Logo, é justo que eu receba 7 moedas e o meu companheiro, apenas uma (TAHAN, 2018 pp. 26-27)

Nesse livro temos como personagem principal alguém que claramente gostava da matemática, que compreendia os cálculos e números e conseguia aplicá-los nas mais diversas situações presentes ao seu redor.

Por outro lado, se você pertence ao grupo dos que não gostam de matemática, é provável que palavras como “contas”, “desafio” e “difícil” sejam associações recorrentes que você faz a essa disciplina e talvez você encontre certa dificuldade em relacioná-la às suas vivências. Talvez você se identifique com o personagem Robert, do livro “O Diabo dos Números” escrito por Hans Magnus Enzensberger. Nesse livro Robert é um garoto que dizia não gostar de matemática por não entender nada dos cálculos ensinados na escola e não ver utilidade naquilo. Porém, tudo muda, quando, em seu sonho, ele se encontra com o diabo dos números, que o explica de forma simples e divertida diversos conceitos matemáticos.

Todavia, independente do gostarmos ou não da matemática, se nos atentarmos à nossa volta, perceberemos que ela está muito presente em nossa vida diária, seja de forma explícita, como na venda ou compra de algo, nas medidas das receitas culinárias, no tamanho de nossas roupas, no nosso peso e altura; ou de forma menos aparente, como na linguagem dos computadores (AZAMBUJA, 2013). Ela se faz presente na natureza, na geometria das flores e folhas, no arco íris, no diamante; e também nas artes, nos acordes musicais, na simetria das pinturas e na sincronia das danças.

Apesar de podermos identificar a matemática existente à nossa volta, a preocupação em se alfabetizar matematicamente, relacionando o conteúdo com as vivências dos estudantes é algo que passou a ser discutido mais amplamente no Brasil nos últimos 30 anos. Uma das primeiras pesquisadoras a trabalhar com o termo “alfabetização matemática” foi Ocsana Danyluk, em 1989. De acordo com a autora, uma pessoa só é alfabetizada matematicamente se tem consciência do sentido do que se está lendo, se consegue “compreender, interpretar e comunicar ideias matemáticas” (DANYLUK, 2015, p. 25). Já nas políticas educacionais brasileiras, a alfabetização matemática aparece pela primeira vez em 2010, dentro do Plano Nacional do Livro Didático – PNLD (MAIA, 2013).

Assim, sendo esse um conceito recente, perceber como a alfabetização matemática é compreendida pelos futuros professores e como ela está sendo trabalhada nos cursos de

Pedagogia se mostra importante, uma vez que é esperado que esses profissionais consigam desenvolver essa ideia na prática, junto aos seus alunos. Além disso, de acordo com os dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)<sup>2</sup>, que avalia o desempenho dos estudantes em leitura, matemática e ciências, o Brasil se encontra estagnado no nível 2 do *ranking* há dez anos. Esse *ranking* é organizado pelas notas obtidas nas provas, variando de “abaixo do nível 1c” com notas menores que 189,33; até “nível 6”, com notas superiores a 698,32. O nível 2 compreende as notas entre 407,47 e 480,18. Quando olhamos separadamente para o desempenho em Matemática no ano de 2018, o Brasil se encontra no nível 1, em uma escala de “abaixo do nível 1” até o “nível 6”, obtendo a nota 384, sendo a nota média 489. O relatório emitido pela OCDE<sup>3</sup> relata que somente um terço dos estudantes brasileiros alcançou o nível básico em Matemática, indicando que a maior parte deles não consegue interpretar matematicamente situações simples. Apesar de termos conhecimento que esse tipo de avaliação não é a melhor forma de aferir a aprendizagem dos estudantes, por enfatizar somente o resultado final do processo educativo, ranqueando os resultados, podemos utilizá-la para refletir sobre a estagnação do Brasil, o que aparenta uma má qualidade do ensino ofertado, e o que reforça a importância de estudos que investiguem sobre o ensino de Matemática.

Agora, se atente para a palavra tecnologia. O que você considera tecnologia? Qual a presença dela no seu dia a dia? Ela estava presente ao longo de sua escolarização? Você acredita que elas podem ser utilizadas dentro da sala de aula?

É provável que, ao pensar sobre esse termo, sua primeira ideia se volte para os dispositivos ditos com ‘alta tecnologia’, como *smartphones* e carros automáticos. Talvez você também se lembre dos computadores e televisores, ou reflita sobre robôs e inteligência artificial. Contudo, você não deve ter pensado em uma folha de papel, em uma caneta, ou na própria escrita. Mas isso também é tecnologia. Podemos dizer que ‘tecnologia’ se refere a tudo o que auxilia o ser humano no desenvolvimento de uma tarefa. Logo, ela está presente na sociedade muito antes dos dispositivos eletrônicos existirem e, podemos afirmar, que ela é inerente ao desenvolvimento humano.

Nesse trabalho, porém, iremos focar nas tecnologias digitais, que são aquelas que envolvem dispositivos digitais, como computadores e *smartphones*. Assim, a fim de evitar repetições, o termo ‘tecnologia’ será aqui utilizado para se referir às tecnologias digitais.

---

<sup>2</sup> PISA é um estudo comparativo internacional criado em 2000 e realizado a cada três anos pela OCDE. Ele mede o desempenho de estudantes de 15 e 16 anos de 79 países ou regiões.

<sup>3</sup> OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Relatório disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>

Retomando a nossa reflexão, você deve ter facilmente identificado a tecnologia presente à sua volta e, provavelmente, tenha dificuldades de imaginar sua vida sem o seu *smartphone* ou *tablet*. No entanto, costuma haver certa resistência em pensá-las no ambiente escolar. Em geral, nos remetemos às dificuldades que isso pode acarretar: “como o professor vai controlar o que os alunos estão pesquisando na *internet*?”, “quem disse que os alunos não vão ficar só no *whatsapp*?”, “mas o aluno vai conseguir se concentrar na matéria se ele estiver com um computador?”. Claro que esses são desafios reais, porém eles existem independentes dos dispositivos digitais. Se quiserem se comunicar com o colega, os alunos não precisam de *whatsapp*, eles podem passar bilhetes feitos com a folha do caderno. Não há necessidade de um computador para se distrair na aula, podem usar o próprio livro didático, para lerem outro assunto ou, simplesmente, deixar a sua imaginação fluir em outra direção que não a do conteúdo ensinado.

É preciso pensar que a tecnologia não deve ser separada do ensino escolar, uma vez que ela se faz cada vez mais presente na nossa sociedade e a escola precisa acompanhar essas mudanças. Nesse sentido, autores como Benakouche (1999), Sales (2014), Maltempi e Mendes (2016) e Silva (s/d) apontam para a influência das tecnologias no cotidiano de parte da população, e sugerem a importância de os sistemas educacionais incluírem-nas em sua dinâmica de ensino. Além do mais, Binotto e Sá (2014) indicam que elas podem auxiliar no desenvolvimento da autonomia, da criticidade e da criatividade dos estudantes, proporcionando recursos para que os processos de ensino e de aprendizagem ocorram de forma dinâmica e interativa.

Diante disso, acreditamos que as tecnologias podem atuar como aliadas dos futuros professores no processo de ensino, pois oferecem uma gama de possibilidades com as quais as crianças conseguem desenvolver os conceitos matemáticos, de forma gradual e divertida - ao invés de apenas decorá-los -, o que pode possibilitar uma aprendizagem significativa para os estudantes. Porém, notamos que há professores que possuem uma certa resistência a esses recursos didáticos, talvez por não possuírem formação específica para tal fim (DANTAS, 2014). Isso pode resultar no uso desses recursos de forma pouco efetiva, levar os docentes a acreditar que as tecnologias não contribuem no processo de aprendizagem, ou os façam ter medo de perder a atenção da turma. Logo, é necessário questionar se o uso das tecnologias como recurso educacional é trabalhado nos cursos de formação de professores e, em caso afirmativo, se são abordadas de forma a despertar a vontade dos futuros docentes em utilizá-las em suas aulas.

Assim, frente à aparente dificuldade dos estudantes com a matemática e das potencialidades apresentadas pela tecnologia, nasceu a pergunta de pesquisa: de que modo as experiências com a matemática e com as tecnologias digitais, promovidas pelos cursos de Pedagogia de Universidades Federais mineiras, podem influenciar na formação do futuro professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Logo, o objetivo principal dessa pesquisa consistiu em investigar os possíveis entrelaçamentos entre a formação do professor dos anos iniciais para o ensino de matemática, e o uso das tecnologias digitais no contexto dos cursos presenciais de Pedagogia das universidades federais mineiras. Assim, buscamos compreender como docentes dos cursos de Pedagogia, que ministram disciplinas de ensino de matemática nessas universidades, trabalham o ensino da matemática, tanto em relação ao conteúdo quanto à abordagem pedagógica; identificar como esses docentes abordam o uso de tecnologias digitais no ensino da matemática na formação de futuros alfabetizadores; analisar como as vivências com a matemática ao longo da trajetória acadêmica podem interferir na relação que os futuros professores possuem com a disciplina; e investigar as possibilidades e desafios do uso de tecnologias digitais no ensino de matemática, na visão dos docentes formadores e dos futuros alfabetizadores.

Sendo assim, para a produção dos dados, identificamos que, dentre as onze universidades federais mineiras, nove ofereciam o curso de Pedagogia presencial. Porém, devido ao pouco tempo para a realização da pesquisa, foi necessário fazer um recorte dessas universidades. Logo, selecionamos para participar da pesquisa aquelas que ofereciam alguma disciplina de tecnologia como obrigatória para seus alunos, uma vez que queremos entender as possíveis relações entre tecnologia e ensino de matemática. Desse modo, reduzimos o nosso contexto de pesquisa para quatro universidades, sendo elas Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e Universidade Federal de Viçosa (UFV).

O interesse pelo tema surgiu ao longo da minha<sup>4</sup> trajetória acadêmica no curso de Pedagogia. Sempre gostei muito de trabalhar com matemática, tanto que, antes de cursar Pedagogia, me formei em Engenharia de Alimentos, uma área que, assim como em outras Engenharias, aborda diversos tópicos específicos do campo da matemática. Ao iniciar minha segunda graduação, me deparei com vários relatos de pessoas que diziam ter dificuldades com a matemática, sendo esse um dos motivos que os levaram a escolher um curso na área das ciências humanas. Porém, como futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental,

---

<sup>4</sup> Nessa parte da pesquisa irei adotar a linguagem em primeira pessoa do singular, uma vez que relata minhas experiências pessoais.

é importante que eles entendam e saibam ensinar essa disciplina. Desse modo, comecei a questionar: como as disciplinas ligadas ao ensino de matemática são ministradas a fim de suprir essas dificuldades?

No segundo semestre do curso, comecei a participar do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), do qual fiz parte por um ano e meio. Nele, tive a oportunidade de acompanhar uma turma de quarto ano e uma de segundo ano. Nesse período, pude perceber que a maioria dos professores tratava com normalidade a dificuldade que alguns alunos tinham com a matemática, chegando a dizer que a disciplina era complicada e que, algumas coisas, até eles próprios não entendiam bem. Isso me levou a refletir, mais uma vez, em como os cursos de formação de professores abordariam os conteúdos referentes a essa matéria e se as barreiras apresentadas pelos futuros docentes poderiam ser ‘quebradas’ neles.

Também no curso de Pedagogia, pude conhecer e iniciar minha participação no Grupo de Atenção às Tecnologias na Educação (GATE). Esse grupo busca desenvolver ações direcionadas ao ensino e a aprendizagem, que tenham como base as tecnologias. Dentro do grupo, desenvolvi duas pesquisas de iniciação científica, sendo que em uma busquei compreender o planejamento do ensino e a produção do material didático em um curso de matemática a distância; e na outra, investiguei sobre o uso de vídeo como recurso didático na formação de professores. Com isso, pude ter mais contato com uso de tecnologias no contexto educacional, o que me levou a percebê-las como um recurso capaz de favorecer os processos de ensino e aprendizagem.

Frente a essa trajetória acadêmica, acreditamos que a pesquisa se justifica pela importância e contemporaneidade das discussões a respeito do ensino matemática e do uso de tecnologias em sala de aula, uma vez que são assuntos que perpassam a formação dos pedagogos. Além disso, são temas tratados em diferentes programas educacionais do governo, como o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC)<sup>5</sup> e o Plano Nacional de Educação (PNE)<sup>6</sup>, que devem ser aplicados em sala de aula.

Logo, pensamos que discutir essas questões embasadas em dados empíricos, relacionando as teorias estudadas com a prática de ensino, se mostra relevante para fomentar os debates acerca desses temas, podendo auxiliar no aprimoramento do uso de tecnologias dentro

---

<sup>5</sup> O PNAIC é um compromisso formal e solidário assumido pelos governos Federal, do Distrito Federal, dos Estados e dos Municípios, desde 2012, para atender à Meta 5 do Plano Nacional da Educação, que estabelece a obrigatoriedade de alfabetizar todas as crianças, no máximo, até o final do 3º (terceiro) ano do ensino fundamental. Para saber mais, acesse <http://www.se.df.gov.br/pnaic-pacto-nacional-pela-alfabetizacao-na-idade-certa/>

<sup>6</sup> O PNE é um programa do governo federal que determina diretrizes, metas e estratégias para a política educacional para os anos de 2014 a 2024. Para saber mais, acesse <http://pne.mec.gov.br/>

de sala de aula, como recurso didático capaz de contribuir com o professor em sua prática, principalmente no que tange o ensino de matemática.

## 2. TECNOLOGIAS

Nesse capítulo discutiremos questões relacionadas às tecnologias e ao seu uso nas escolas. Ele está dividido em três seções, sendo elas “conceito de tecnologia”, na qual discutiremos os entendimentos sobre a tecnologia, nos apoiando, principalmente em Vieira Pinto (2005) e Lévy (2010); “tecnologias digitais nas escolas”, na qual traremos um breve histórico da introdução das tecnologias na escola, bem como diferentes formas de se perceber as tecnologias digitais no ambiente educativo; e “práticas docentes e tecnologias digitais”, na qual pensaremos o papel do professor frente a essas tecnologias.

### 2.1. Conceito de Tecnologia

Tecnologia. Algo tão presente na sociedade e discutida por muitos que dela participam. Fala-se de produtos com alta tecnologia, do uso crescente de tecnologias pelas pessoas, da falta de tecnologia nas escolas, etc. Mas o que seria tecnologia? Vieira Pinto (2005) apresenta quatro significados para o termo. O primeiro deles trata da definição etimológica da palavra. O termo deriva do grego, *tekhnología*, sendo *tekhno* a ciência ou técnica e *logía* o conhecimento ou estudo. Assim, tecnologia seria entendida como o estudo da técnica que, por sua vez, é entendida como o modo de se produzir alguma coisa.

O segundo, afirma que técnica e tecnologia são palavras sinônimas, ou seja os termos não se diferenciam e podem, ainda, ser relacionados com o termo americano *know how*, ou ‘saber fazer’. O autor afirma que esse é o sentido mais frequente e popular dado à tecnologia, mas que “[...] a confusão gerada por esta equivalência de significados da palavra será fonte de perigosos enganos no julgamento de problemas sociológicos e filosóficos suscitados pelo intento de compreender a tecnologia” (VIEIRA PINTO, 2005, pp. 219-220).

O terceiro a entende como o “conjunto de todas as técnicas de que dispõe uma determinada sociedade, em qualquer fase histórica de seu desenvolvimento” (VIEIRA PINTO, 2005, p. 220). Nesse sentido também não há uma distinção entre técnica e tecnologia, mas ele se diferencia do anterior por considerar a tecnologia tanto das civilizações passadas quanto da sociedade atual. Quando as pessoas fazem referência ao “avanço”<sup>7</sup> tecnológico, é essa a definição à qual se está relacionando.

---

<sup>7</sup> O termo “avanço tecnológico” é comumente utilizado para fazer referência às modificações e aprimoramentos da tecnologia ao longo dos anos. Porém, acreditamos que ele nos passa a ideia equivocada de que essas mudanças são sempre positivas e/ou vantajosas.

O quarto se refere à tecnologia como a ideologia da técnica, sendo essa a ideia defendida pelo autor. Assim, a tecnologia se apresenta como uma reflexão sobre a técnica, sobre o ato produtivo, chegando ao nível da teorização. Para ele,

[...] se a técnica configura um dado da realidade objetiva, um produto da percepção humana que retorna ao mundo em forma de ação, materializado em instrumentos e máquinas, e entregue à transmissão cultural, compreende-se tenha obrigatoriamente de haver a ciência que o abrange e explora, dando em resultado um conjunto de formulações teóricas, recheadas de complexo e rico conteúdo epistemológico. Tal ciência deve ser chamada tecnologia (VIEIRA PINTO, 2005, p. 221).

Diante disso, adotamos a compreensão de tecnologia como o estudo reflexivo da técnica, sendo esta não apenas o simples processo de como fazer algo, mas a forma como foi desenvolvida e as relações sociais que a perpassam, situada em um determinado tempo histórico. Além disso, a tecnologia se relaciona com o próprio artefato desenvolvido e com seu processo inventivo. Logo, qualquer instrumento desenvolvido pelo ser humano a fim de auxiliá-lo em alguma atividade, pode ser considerado uma tecnologia, por exemplo, uma folha de papel, um computador ou um carro.

Para além dos objetos, Lévy (2010b) apresenta as chamadas ‘tecnologias da inteligência’ que seriam as tecnologias com potencial de promover a produção de conhecimento. Sendo assim, ele cita a oralidade, a escrita e a informática como as três tecnologias componentes dessa categoria. Segundo o autor, a oralidade pode ser separada em primária e secundária, sendo que

[...] a oralidade primária remete ao papel da palavra antes que uma sociedade tenha adotado a escrita, a oralidade secundária está relacionada a um estatuto da palavra que é complementar ao da escrita, tal como conhecemos hoje. Na oralidade primária, a palavra tem como função básica a gestão da memória social, e não apenas a livre expressão das pessoas ou a comunicação cotidiana (LÉVY, 2010b, p. 77).

Desse modo, ele aponta a oralidade primária como a grande responsável por propagar a cultura e o conhecimento do povo, em sociedades desprovidas da escrita. Logo, nesses casos, a inteligência estaria ligada à memória, em especial a ‘memória auditiva’, ou seja, ter a capacidade de ouvir os conhecimentos que lhe foram ditos, conseguir assimilá-los e, posteriormente, passá-los adiante.

Em relação à escrita, o autor afirma que ela modificou as práticas de comunicação. Antes dela, era necessário que o conhecimento fosse transmitido por meio de alguém, que deveria adaptar a narrativa recebida de acordo com as necessidades do seu destinatário. Porém, “a comunicação puramente escrita elimina a mediação humana no contexto que adaptava ou traduzia as mensagens vindas de um outro tempo ou lugar” (LÉVY, 2010b, p. 89). Agora, a

informação pode ser armazenada por meio de signos, letras, de forma estática, disponível para quem quiser consultar. Logo, a interpretação da mensagem cabe ao próprio destinatário, o que faz com que a ‘atribuição de sentido’ ocupe o lugar central da comunicação e não mais a ‘memória auditiva’.

Por fim, Lévy (2010b) trata também a informática como uma ‘tecnologia da inteligência’. Com o advento dos computadores e da rede digital é possível que a informação seja registrada de forma mais fluida, por meio não apenas de textos escritos, mas também por imagens e sons. Além disso, permite que o receptor da mensagem relacione assuntos diferentes ou se aprofunde em determinado conteúdo, através de *links* de acesso disponibilizados ao longo do texto. Isso tudo possibilita ao indivíduo uma aproximação à informação “de forma totalmente seletiva e não contínua, como em uma leitura, já que em princípio toma-se conhecimento apenas daquilo que é procurado” (LÉVY, 2010b, p. 115). No ambiente digital, pode-se procurar por meio de palavras-chave ou um assunto específico, sem a necessidade de ler todo o conteúdo presente. Assim, é primordial que o sujeito desenvolva a capacidade não só de interpretar o texto e atribuir sentido, mas também de lidar com a grande quantidade de conteúdo disponível.

Apesar de apresentar diferentes ‘tecnologias da inteligência’, que foram sendo incorporadas na sociedade ao longo do tempo, Lévy (2010b, p. 10) afirma que

[...] a sucessão da oralidade, da escrita e da informática como modos fundamentais de gestão social do conhecimento não se dá por simples substituição, mas antes por complexificação e deslocamento do centro de gravidade. O saber oral e os gêneros de conhecimento fundados sobre a escrita ainda existem, é claro, e sem dúvida irão continuar existindo sempre.

Ou seja, ele assegura que uma tecnologia não substitui a outra, elas coexistem em um mesmo espaço, o que ocorre é uma mudança na complexidade das mesmas.

Quando pensamos nas transformações tecnológicas que ocorreram ao longo dos anos, é comum utilizarmos termos como “novas tecnologias” ou “velhas tecnologias”. Nesse sentido, Kenski (1997) relaciona esses termos com a forma de “registrar” as memórias ou armazenar as informações, considerando a escrita como uma velha tecnologia e as agendas eletrônicas, por exemplo, como uma nova tecnologia.

Porém, acreditamos que utilizar esses termos é equivocado, uma vez que “novo” é algo relativo, que varia de acordo com a pessoa, a cultura e/ou o poder aquisitivo. Quando pensamos, por exemplo, no computador, muitos podem acreditar que ele seja uma “velha” tecnologia por estar presente na vida de muitas pessoas e por já existirem tecnologias mais “novas” como os

tabletes e *smarthfones*. No entanto, sabemos que muitas famílias de baixa renda não possuem um computador em casa e nem mesmo contato com esse aparelho. Idosos com pouco ou nenhum estudo podem ter um primeiro contato com ele em cursos de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Pessoas que moram em regiões sem acesso à energia elétrica talvez mal tenham visto um. Por mais que para muitos o computador seja algo cotidiano, para outros é algo raro, e o contato com o mesmo e o seu uso se torna algo novo. Para essas pessoas, o computador é considerado uma “nova tecnologia”. O mesmo raciocínio pode ser utilizado para outros dispositivos e recursos, como carros automáticos e redes de *wifi*. Logo, uma tecnologia considerada “velha” para alguns poderá ser “nova” para outros, o que torna a utilização desses termos inapropriada.

Outro ponto importante a ser observado, diz respeito à relação entre tecnologias e seres humanos. Concordamos com Lévy (2010b, p.10-11) quando ele apresenta a ideia de um “[...] coletivo pensante homem-coisa, coletivo dinâmico povoado por singularidades atuantes e subjetividades mutantes”, ou seja, podemos dizer que tanto o ser humano atua sobre a tecnologia como essa atua sobre ele, podendo, assim, modificá-lo, moldá-lo e transformá-lo. Logo, nem a tecnologia é superior ao indivíduo, nem o indivíduo é superior à tecnologia. O que existe é uma relação dialética na qual as variáveis se harmonizam mutuamente.

Nesse sentido, é inadequado falar no ‘impacto’ causado pela tecnologia nas nossas vidas, pois estaríamos colocando a tecnologia como determinante, como algo pré-existente que não se altera devido à ação humana (LÉVY, 2010a). Destarte, Benakouche (1999) afirma que a tecnologia não impacta na sociedade, uma vez que ambas estão interligadas por relações culturais, sociais, econômicas e políticas, e que “[...] humanos e não humanos podem igualmente definir, desempenhar ou recusar os papéis que lhes são atribuídos, num movimento constantemente renovado” (BENAKOUCHE, 1999, pp. 20-21). Logo, humanos e tecnologias influenciam e transformam um ao outro, produzindo, desse modo, o mundo em que vivemos.

Assim, vemos que as tecnologias estão presentes em tudo à nossa volta, sendo modificadas por nós e modificando a nossa maneira de ser. Nesse trabalho, porém, iremos nos ater às tecnologias digitais, que seriam aquelas em que se faz uso de dispositivos digitais, como o celular e o computador.

## ***2.2. Tecnologias Digitais na Escola***

Antes de iniciarmos uma discussão sobre o uso das tecnologias digitais nos processos educativos, é importante vermos como e quando as mesmas foram introduzidas no ambiente escolar. De acordo com Almeida (2008) e Valente e Almeida (1997), no Brasil as tecnologias digitais começaram a ser inseridas no ambiente educacional na década de 1970, com o uso do computador em algumas universidades, para o desenvolvimento de simulações no ensino de Química e Física; e desenvolvimento de softwares. Isso ocorreu pois o Governo Federal

[...] identificou a necessidade de definir uma política informática para o Brasil, voltada ao desenvolvimento de produtos da microeletrônica, atendimento das demandas dos setores produtivos para a contratação de profissionais com competência científica-tecnológica e incentivo a formação na área (ALMEIDA, 2008, p. 115).

Porém, de acordo com Valente e Almeida (1997) a implantação de um programa de informática no ensino brasileiro só iniciou, de fato, com o primeiro e o segundo Seminário Nacional de Informática em Educação, que ocorreram em 1981 e 1982. Neles, segundo Almeida (2008), pesquisadores e educadores puderam dialogar sobre o uso de computadores na educação, como isso poderia ser feito e os desafios que acarretariam. Partindo dos encaminhamentos obtidos nesses seminários foi implantado, em 1984, pelo Ministério da Educação – MEC, em cinco universidades, o projeto Educom, cujo objetivo era “promover a criação de centros pilotos para o desenvolvimento de pesquisas sobre o uso do computador no ensino e na aprendizagem, a formação de professores do magistério da rede pública de ensino e a produção de software educativo” (ALMEIDA, 2008, pp. 115-116).

Para complementar o projeto Educom, no ano de 1987, em parceria com as universidades que ofereciam cursos de especialização, foi implementado o projeto FORMAR I – Curso de Especialização em Informática na Educação (VALENTE, 1999; ALMEIDA 2008), onde “os professores aprendiam a dominar<sup>8</sup> a tecnologia, ao tempo que estudavam teorias educacionais para compreender as concepções subjacentes ao uso da informática em educação e criavam propostas de disseminação do uso do computador” (ALMEIDA, 2008, p. 116). Também foram criados, nos estados, Centros de Informática Educativa – CIED, que se propunham a formar professores para o uso de computadores e a oferecer cursos, aos alunos, sobre software educacional, linguagem de programação e aplicativos básicos, como planilhas e editores de textos (ALMEIDA, 2008).

---

<sup>8</sup> Nesse período, a tecnologia era vista como algo alheio às pessoas, que precisava ser controlada para não comandar quem dela fizesse uso.

Em 1989, foi instituído pelo MEC o Programa Nacional de Informática Educativa – PRONINFE, que pretendia superar a abordagem educacional baseada na transmissão de informação, e buscava trazer uma formação mais crítica e reflexiva aos alunos (ALMEIDA, 2008). Para isso, esse programa implantou os Centros de Informática Educativa nas Escolas Técnicas Federais – CIET, e promoveu a formação de professores das escolas técnicas (VALENTE, 1999).

No ano de 1996, foi criada a Secretaria de Educação a Distância – SEED, com o objetivo de utilizar as tecnologias digitais para democratizar o ensino, buscando levá-lo até as pessoas que não podiam frequentar o ensino presencial (ALMEIDA, 2008). Assim, em 1997, vinculado à SEED, foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo, a fim de inserir Núcleos de Tecnologia Educacional – NTE - em todos os estados brasileiros e entregar computadores para serem instalados nas escolas (VALENTE, 1999).

Pensando ainda em prover dispositivos digitais para as escolas, em 2005 foi desenvolvido o Projeto Um Computador por Aluno – UCA, cuja proposta era aumentar o uso de tecnologias nas instituições públicas de ensino básico (ARAÚJO, *et al.*, 2017). Assim, em 2007, o governo iniciou a distribuição de computadores nas escolas, além de fornecer infraestrutura de acesso à *Internet* (ALMEIDA, 2008; ARAÚJO, *et al.*, 2017).

Diante disso, percebemos que a introdução de tecnologias digitais no ambiente escolar brasileiro<sup>9</sup> começou a ser discutida nos anos 1970 e limitou-se, ao longo dos anos, à inserção de computadores nas escolas. Porém, cabe ressaltar que, apesar de parecer uma discussão recente, os computadores começaram a ser popularizados nessa mesma época, o que indica uma preocupação governamental em promover uma educação que estivesse em consonância com as mudanças sociais. Por outro lado, vemos também que, apesar dos dispositivos estarem presentes em muitas instituições de ensino, as ações do governo voltadas para promover a formação inicial e continuada dos professores para utilizá-los de forma pedagógica se apresenta de forma menos evidente, principalmente nas ações mais atuais.

Tendo em mente esse histórico, podemos pensar em como ocorrem às discussões acerca das tecnologias digitais nas escolas nos dias de hoje. Ao analisarmos as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), percebemos que elas falam da oferta de um ensino de qualidade, que não esteja alheio ao contexto socioeconômico-tecnológico vigente. Assim, dado que cada dia mais as tecnologias digitais estão presentes em nossas vidas e fazem parte da organização das práticas sociais (BENAKOUCHE, 1999; SALES 2014), acreditamos

---

<sup>9</sup> Nessa pesquisa nos atemos ao contexto educacional brasileiro, porém vale destacar que as discussões sobre tecnologias nas escolas se iniciaram, mundialmente, nesse mesmo período.

que a escola necessita incluir a *internet* e os dispositivos digitais nos seus processos de ensino e de aprendizagem. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC<sup>10</sup> (2018, p. 61) apresenta que

Há que se considerar, ainda, que a cultura digital tem promovido mudanças sociais significativas nas sociedades contemporâneas. [...] É imprescindível que a escola compreenda e incorpore mais as novas linguagens e seus modos de funcionamento, desvendando possibilidades de comunicação (e também de manipulação), e que eduque para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na cultura digital. Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes.

Logo, o ideal é que a inclusão das tecnologias no ensino ocorra tanto no currículo escolar quanto nas práticas docentes. Porém, apesar de apresentar a importância do uso das tecnologias no ensino, não há na BNCC nenhuma habilidade proposta relativa ao uso de tecnologia, sendo esta apontada como uma ferramenta docente. De acordo com Bigode (2019, p. 136) “[...] nas 396 páginas da BNCC não há qualquer indício de uma visão sobre tecnologia que vá além das referências utilitário-mecanicistas. Não há compromisso de fato com a tecnologia na BNCC”. Logo, embora exista o discurso da inclusão das tecnologias no ensino, ainda se tem, de maneira geral, uma visão instrumental da mesma.

Considerando sobre a construção e prática do currículo, Sales (2014, p. 231) afirma que ele deve estar “envolvido nos processos de formação de sujeitos, de produção de identidade e de subjetividades”, sendo primordial a sua relação com a realidade. Logo, segundo a autora, para cumprir com seu papel formador, o currículo atual deveria ser “ciborgue”, ou seja, deveria estar impregnado de tecnologias digitais, aliando-as às práticas curriculares. Além disso, Kenski (2012) ressalta que a escola é o espaço onde se deve socializar as tecnologias, apresentá-las aos alunos e ensiná-los como usá-las, uma vez que elas estão cada vez mais presentes nos hábitos e atitudes da população.

Porém, de acordo com Guimarães-Iosif (2009, p. 83), “[...] o currículo escolar da escola pública brasileira está ultrapassado, pois formamos alunos com uma visão extremamente limitada e descontextualizada dos problemas que afetam o mundo, o planeta”, além disso, em geral, pouco de tecnologia está presente nele, e, muitas vezes, mesmo presente, seu uso nas escolas é restrito e limitado, seja pela falta de estrutura, pela ausência de apoio dos gestores ou

---

<sup>10</sup> A BNCC é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, 2018, p. 7).

pela pouca formação docente para utilizá-las. Nesse sentido, Moran (2013, p. 12), afirma que a escola

[...] está envelhecida em seus métodos, procedimentos, currículos. A maioria das instituições superiores se distancia velozmente da sociedade, das demandas atuais. Elas sobrevivem porque são os espaços obrigatórios para certificação. Na maior parte do tempo, os alunos frequentam as aulas porque são obrigados, não por escolha real, por interesse, por motivação, por aproveitamento.

Logo, notamos que é baixa a presença das tecnologias digitais nos currículos não apenas do ensino básico, mas também no ensino superior. Nesse sentido, Mosquera (s/d) relata que, mesmo com as modificações do sistema produtivo e com as mudanças ocorridas nas bases curriculares, as instituições escolares pouco alteraram sua estrutura e sua forma de ensinar. Se compararmos uma escola de décadas atrás com as atuais encontraremos muitas semelhanças: cadeiras enfileiradas, o professor à frente da turma, quadro e giz e a busca constante por silêncio. A escola parece ter “parado no tempo”, sobretudo no que se refere ao uso de tecnologias.

Se nos atentarmos para as práticas docentes, notaremos que o uso das tecnologias em aula ainda é um assunto muito debatido por gestores e professores, dado que sua presença exige, além da disponibilidade de recursos, uma mudança no modo de atuação deste profissional (CARVALHO, 2009). De acordo com Moran (2013, p. 36) “as tecnologias digitais facilitam<sup>11</sup> a pesquisa, a comunicação e a divulgação em rede”. Binotto e Sá (2014, p. 319) complementam que elas podem promover “[...] aprendizagem, autonomia, criticidade e criatividade do aluno”, mas exigem que o docente seja o mediador da interação aluno-tecnologia-conhecimento, o que requer uma formação desse profissional, para que ele possa conhecer – e saber utilizar – as possibilidades desse recurso didático.

Segundo Silva (s/d), para trabalhar com tecnologias digitais, o docente precisa ter em mente que seu papel vai para além de transmitir o conteúdo para os alunos, e que ele deve proporcionar um ambiente educativo no qual os estudantes participem do processo de construção da informação e, principalmente, do conhecimento. Com isso, o estudante passa de um ser passivo, que apenas recebe o que lhe é oferecido, para um ser ativo no processo de elaboração do conhecimento. Além disso, Lévy (2010b) destaca que, nos meios digitais, a informação não se encontra de forma linear, como em um texto escrito. Ela se dá por meio de conexões e *links* que se sobrepõem, por diferentes interfaces que fazem com que cada leitor

---

<sup>11</sup> Embora acreditemos que nem sempre as tecnologias facilitam os processos de ensino e aprendizagem, concordamos com o autor acreditando que essa ‘facilidade’ apresentada por ele representa uma possibilidade.

siga por um caminho diferente. Ou seja, eles são regados por hipertextos<sup>12</sup>, que permitem que cada pessoa que acessa determinado conteúdo possa desenvolver buscas de acordo com seus interesses pessoais, permitindo que o leitor tenha liberdade e autonomia nas suas escolhas. Desse modo, “os professores podem ajudar os alunos incentivando-os a saber perguntar, a enfocar questões importantes, a ter critérios nas escolhas de *sites*, de avaliação de páginas, a comparar textos com visões diferentes” (MORAN, 2013, p. 37).

Porém, há docentes que não sabem lidar com tais tecnologias no contexto educativo, sendo que alguns “[...] desprezam as práticas ciberculturais<sup>13</sup> e reclamam que os jovens não leem, escrevem errado em decorrência da incorporação do internetês<sup>14</sup>, não conversam, copiam tudo da *internet* sem refletir e ficam o tempo todo no computador” (SALES, 2014, p. 235), isto é, alguns educadores enxergam as tecnologias digitais como ‘vilãs’ do processo de aprendizagem. No mais, Sales (2014) afirma que há aqueles que acreditam que as tecnologias digitais tiram do professor a posição de único detentor do conhecimento, o que os fazem se sentir ameaçados e receosos em utilizá-las, uma vez que os estudantes, em geral, parecem possuir mais domínio dos ambientes virtuais que os docentes. Por outro lado, existem os docentes que veem importância em utilizar as tecnologias em suas aulas, mas não fazem uso por não receberem apoio dos gestores ou não encontrarem recursos disponíveis na escola.

Para além da visão dicotômica onde a tecnologia ou é a vilã ou é a salvação e saindo da visão instrumental que algumas pessoas possuem dela, Feenberg (2003) nos apresenta quatro modos de pensar a tecnologia, como mostra o Quadro 1. Nesse quadro, temos que o eixo horizontal se refere ao poder humano sobre a tecnologia, enquanto o eixo vertical reflete o valor que ela traz consigo.

Quadro 1 - Modos de pensar a tecnologia segundo Feenberg

A Tecnologia é:	<b>Autônoma</b>	<b>Humanamente Controlada</b>
<b>Neutra</b>	<i>Teoria Determinista</i>	<i>Teoria Instrumentalista</i>
<b>Carregada de Valores</b>	<i>Teoria Substantivista</i>	<i>Teoria Crítica</i>

Fonte: Feenberg (2003, p. 06) - modificado

<sup>12</sup> Hipertexto é uma forma de leitura e escrita não linear, muito presente nos textos *on-line*, que pode conter, imagens, sons e *links* para o leitor se aprofundar em algum assunto. De acordo com Lévy (2010b, p 33) “[...] um hipertexto é um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos, sequências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos”.

<sup>13</sup> Práticas ciberculturais podem ser entendidas como as práticas desenvolvidas no ciberespaço, que seria o espaço digital capaz de conectar as pessoas.

<sup>14</sup> Linguagem comumente utilizada nas conversas *on-line*, caracterizada pela grande presença de abreviações das palavras e expressões.

Ao falar do poder humano sobre a tecnologia, Feenberg (2003) relata que há aqueles que consideram as tecnologias ‘autônomas’, o que significa que o ser humano não tem, de fato, a liberdade para definir como elas serão desenvolvidas, e que sua “invenção e desenvolvimento têm suas próprias leis imanentes, as quais os seres humanos simplesmente seguem ao interagirem nesse domínio técnico” (FEENBERG, 2003, p. 6). Por outro lado, há os que acreditam que as tecnologias são ‘humanamente controladas’, ou seja, o ser humano tem domínio sobre a tecnologia, é ele quem define e determina, de acordo com suas intenções, como será a evolução da mesma.

Quando pensamos no valor que a tecnologia possui, o autor também nos apresenta duas alternativas. Ele relata que ela pode ser vista como ‘neutra’ ou ‘carregada de valores’. Os que a veem como neutra de valor, acreditam que uma mesma tecnologia terá igual efeito em diferentes ambientes, não sendo necessário questionar o seu uso. Nesse sentido, Geremias (2017) exemplifica falando sobre o uso do computador. A autora diz que

[...] essas ideias neutras da tecnologia estão presentes nas situações mais simples, como por exemplo, quando se supõe que o uso de um computador, que foi eficiente para melhorar a qualidade dos processos de ensino-aprendizagem numa escola, terá a mesma eficiência se utilizado da mesma forma, seguindo os mesmos critérios e regras – modelos pedagógicos de utilização desse artefato – numa outra escola. Tal interpretação condiz com a ideia de artefato como universal (GEREMIAS, 2017, p. 60).

Em contrapartida, quando descrevemos as tecnologias como carregadas de valores, estamos dizendo que elas possuem valores substantivos, intrínsecos e imutáveis (FEENBERG, 2003; GEREMIAS, 2017). Ou seja, de algum modo elas conseguem interferir no ambiente ao qual se relacionam.

Tendo explicado o significado dos eixos da tabela, podemos seguir para as quatro teorias apresentadas por Feenberg (2003): determinismo; instrumentalismo; substantivismo; e teoria crítica.

Começamos pelo determinismo. Como visto no Quadro 1, o determinismo considera a tecnologia como neutra e autônoma. Segundo Feenberg (2003, p. 7)

[...] os deterministas acreditam que a tecnologia não é controlada humanamente, mas, pelo contrário, que ela controla os humanos, isto é, molda a sociedade às exigências de eficiência e progresso. (...) Cada descoberta que vale a pena diz respeito a algum aspecto de nossa natureza, preenche uma necessidade básica ou estende nossas faculdades. Comida e abrigo são necessidades desse tipo e motivam alguns avanços. As tecnologias como o automóvel estendem nossos pés enquanto os computadores estendem nossa inteligência. (...) Não depende de nós adaptar a tecnologia a nossos caprichos, mas, pelo contrário, nós devemos adaptarmo-nos à tecnologia como expressão mais significativa de nossa humanidade.

Essa teoria está diretamente ligada à ideia de ‘impacto’ tecnológico e, como o próprio nome sugere, ela acredita que a tecnologia determina o modo de vida humano. Nela “somos situados numa posição de passividade frente ao desenvolvimento científico e tecnológico, como meros usuários de seus produtos” (GEREMIAS, 2017, p. 60).

A segunda teoria seria o instrumentalismo, onde a tecnologia é neutra e humanamente controlada. Para Feenberg (2003), essa é a visão que a maior parte das pessoas possui. Nela, a tecnologia é apenas um instrumento que os indivíduos utilizam para satisfazer suas necessidades. Ela não influencia na vida das pessoas, sendo seu entendimento reduzido aos artefatos criados pelo ser humano.

Na sequência, temos o substantivismo, no qual a tecnologia é tida como carregada de valores e autônoma. Das quatro teorias apresentadas essa é a que possui a visão mais pessimista, pois acredita que a tecnologia tem a capacidade de modificar e destruir tudo com o que entra em contato (GEREMIAS, 2017). De acordo com Feenberg (2003, p. 8), para os teóricos substantivistas

[...] se uma sociedade assumir o caminho do desenvolvimento tecnológico, ela será inexoravelmente transformada em uma sociedade tecnológica, um tipo específico de sociedade dedicada a valores tais como a eficiência e o poder. Os valores tradicionais não podem sobreviver ao desafio da tecnologia. (...) Na imaginação mais extrema do substantivismo, (...) a tecnologia apanha a humanidade e converte os seres humanos em meros dentes de engrenagem da maquinaria.

Assim, o substantivismo acredita que a autonomia da tecnologia é algo ameaçador, pois a daria o poder de dominar a sociedade, modificando por completo sua forma de pensar e agir, sem que as pessoas possam exercer nenhum controle sobre ela.

Por fim, temos a teoria crítica, que acredita que a tecnologia é carregada de valores e humanamente controlada. Essa é a teoria que Feenberg (2003) defende. Nela, a tecnologia não é vista apenas como um instrumento, mas há certo controle humano sobre ela. Conforme Feenberg (2003, p. 9) “a teoria crítica reconhece as consequências catastróficas do desenvolvimento tecnológico ressaltadas pelo substantivismo, mas ainda vê uma promessa de maior liberdade na tecnologia”. Logo, a tecnologia pode transformar a sociedade em um lugar melhor, mas ela não vai determinar um estilo de vida, ela vai possibilitar vários caminhos diferentes, de acordo com as escolhas e objetivos de cada pessoa (FEENBERG, 2003; GEREMIAS, 2017). Podemos perceber que a teoria crítica se relaciona com a visão de Lévy (2010b) sobre ‘coletivo pensante homem-coisa’, apresentada anteriormente, na qual a

tecnologia é capaz de modificar o homem sendo, assim, carregada de valores; porém o homem também é capaz de modificar a tecnologia, isto é, ela é humanamente controlada.

Quando nos deparamos com as discussões sobre tecnologia no ambiente escolar, é possível identificarmos traços dessas quatro teorias. Existem professores e gestores que acreditam que a tecnologia define as ações dos alunos, de forma positiva ou negativa, sendo normais frases como: ‘se ele levar o celular para sala, não irá prestar atenção’; ou ‘o estudante aprende mais quando se usam jogos ou vídeos na aula’. Nesses casos, não se leva em conta a forma como a tecnologia é utilizada ou quem a utiliza, mas pensa-se apenas que ela irá determinar as ações de quem se aproxime dela, ideia que se acerca da teoria determinista.

Existem também os docentes que pressupõe que, caso as tecnologias passem a ser mais utilizadas nas aulas, eles perderão a atenção da turma e serão substituídos por algum dispositivo. Esses possuem uma visão pessimista da tecnologia nos processos educativos, e creem que, uma vez que se abra espaço, as tecnologias dominarão o ambiente e as pessoas, visão que se aproxima do substantivismo.

Uma das situações que é mais presenciada na escola, assemelha-se ao instrumentalismo. Por vezes, a instituição de ensino possui computadores, *internet* e projetores multimídias, no entanto eles são utilizados como ferramentas de apoio ao docente, sem se pensar em sua utilização para auxiliar o aprendizado. Vemos isso quando sua utilização se limita a expor *slides* ou a passar um vídeo que não contribui para o desenvolvimento da aula.

Enfim, acreditamos que a teoria crítica deveria ser a que se faz presente nas escolas. Podemos notá-la nos docentes que entendem que a tecnologia pode favorecer os processos de ensino e de aprendizagem, mas possuem consciência que somente a presença do dispositivo digital não é suficiente para modificá-los. Por isso esses professores se empenham em planejar o uso das tecnologias, de forma que os alunos possam manipulá-las e construir conhecimentos de forma participativa.

Desse modo, é importante conscientizar docentes e gestores das potencialidades que as tecnologias trazem para os processos de ensino e aprendizagem, como elas podem contribuir e tornar as metodologias mais dinâmicas. Todavia, os resultados obtidos com a sua utilização não se resumem a sua presença nos processos educativos, mas também no modo como são manuseadas, no planejamento da metodologia e no envolvimento dos estudantes.

### ***2.3. Práticas Docentes e Tecnologias Digitais***

De acordo com Libâneo (2011, p. 17), a sociedade contemporânea está marcada pelas rápidas mudanças tecnológicas e científicas, que “[...] intervêm nas várias esferas da vida social, provocando mudanças econômicas, sociais, políticas, culturais, afetando, também, as escolas e o exercício profissional da docência”. Nesse cenário “formar pessoas flexíveis o suficiente para incorporar novos e diferenciados perfis profissionais; que tenham consciência da velocidade das mudanças e do tempo curto de existência de profissões novas e promissoras” (KENSKI, 2012, p. 62) se faz primordial. E essa formação ocorre, em parte, nas escolas.

Segundo Kenski (2012, p. 62), a escola precisa “[...] garantir aos alunos-cidadãos a formação e a aquisição de novas habilidades, atitudes e valores, para que possam viver e conviver em uma sociedade em permanente processo de transformação”. Eles precisam aprender a fazer análises críticas, buscar e produzir informações, relacionando-as com suas vivências e dando a elas um significado pessoal (LIBÂNEO, 2011). Nesse ambiente escolar, Libâneo (2011, p. 29) afirma que o professor “[...] torna-se indispensável para a criação das condições cognitivas e afetivas que ajudarão o aluno a atribuir significados às mensagens e informações recebidas das mídias, das multimídias e formas variadas de intervenção educativa urbana”.

Mas para que os docentes consigam desenvolver essas habilidades em seus estudantes, é necessário que eles revejam a própria formação. Para Libâneo (2011, p. 30) o professor precisa

[...] adquirir sólida cultura geral, capacidade de aprender a aprender, competência para saber agir na sala de aula, habilidades comunicativas, domínio da linguagem informacional e dos meios de informação, habilidade de articular as aulas com mídias e multimídias.

Acreditamos que as quatro primeiras características apresentadas pelo autor já se faziam necessárias aos docentes antes da chegada das tecnologias na escola, fazendo com que os desafios mais recentes sejam o do professor entender como as tecnologias funcionam e utilizá-las de maneira articulada com os conteúdos a serem ensinados.

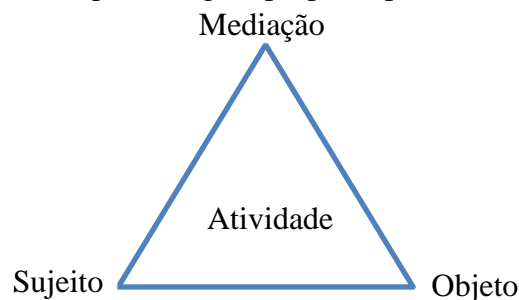
De acordo com Kenski (2012, p. 45), as tecnologias digitais demandam novas relações entre “[...] a abordagem do professor, a compreensão do aluno e o conteúdo veiculado” pois, quando bem utilizadas “[...] provocam a alteração dos comportamentos de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado”. Nesse sentido, Masseto (2013, p. 142) afirma que

Embora, vez por outra, [o professor] ainda desempenhe o papel de especialista que possui conhecimentos e/ou experiências a comunicar, o mais das vezes ele vai atuar como orientador das atividades do aluno, consultor, facilitador, planejador e dinamizador de situações de aprendizagem, trabalhando em equipe com o aluno e buscando os mesmos objetivos. Em resumo: ele vai desenvolver o papel de mediador pedagógico.

Dessa forma, notamos que, para que o uso da tecnologia favoreça a aprendizagem, é necessário que não exista uma hierarquia do conhecimento, na qual ele se concentraria no docente e o estudante estaria lá com o único objetivo de aprender o que lhe é passado. Pelo contrário, deve existir uma relação horizontal entre professor e aluno, onde ambos têm coisas a ensinar e a aprender. E para que essa troca de conhecimentos ocorra, o docente precisa incentivar que seus aprendizes se expressem, exponham suas dúvidas, discutam, tenham contato com as tecnologias, trabalhem em equipe e planejem suas ações, ou seja, que participem ativamente da elaboração de seus conhecimentos.

Nessa perspectiva, Leontiev (2004) aponta que a aprendizagem ocorre por meio da atividade dominante, que seria “[...] aquela cujo desenvolvimento condiciona as principais mudanças nos processos psíquicos da criança e as particularidades psicológicas da sua personalidade num dado estágio do seu desenvolvimento” (LEONTIEV, 2004, p. 312). Ou seja, o aprendizado só ocorre quando o indivíduo realiza uma atividade capaz de fazê-lo reorganizar seus pensamentos, que permite que ele enxergue novas possibilidades e se aproprie do conhecimento de forma a relacioná-lo com a sua realidade, satisfazendo alguma de suas necessidades. Logo, para que ocorra uma atividade, são necessários três elementos: a necessidade, o objeto e o motivo. A necessidade seria algo que o indivíduo precisa, fundamental para sua satisfação pessoal, ou seja, diz respeito ao próprio sujeito; o objeto se refere ao conteúdo da atividade, para onde se dirige a ação; e o motivo é aquilo que “mobiliza o indivíduo para satisfazer a uma necessidade” (GRYMUZA, RÊGO, 2014, p. 122), sendo entendido como o processo de mediação. Podemos ver essa relação na Figura 1.

Figura 1 – Triângulo de aprendizagem proposto por Leontiev



Fonte: Autoria Própria

Assim, vemos pela figura que a atividade irá ocorrer quando sujeito, objeto e mediação estiverem presentes de forma efetiva no processo.

Todavia, Leontiev (2004) destaca que há diferença entre realizar uma ‘atividade’ e realizar uma ‘ação’. Ele diz que

Designamos pelo termo atividade os processos que são psicologicamente determinados pelo fato de aquilo para que tendem no seu conjunto (o seu objeto) coincidir sempre com o elemento objetivo que incita o paciente a uma dada atividade, isto é, com o motivo. [...] Um outro traço psicológico importante da atividade é que ela está especificamente associada a uma classe particular de impressões psíquicas: as emoções e os sentimentos. [...] Nós distinguimos das atividades os processos que designamos pelo termo de ação. Uma ação é um processo cujo motivo não coincide com o seu objeto (LEONTIEV, 2004, pp. 315-316).

Assim, quando o objeto coincide com o motivo temos uma atividade; e quando o objeto e motivo são distintos, temos uma ação. O autor exemplifica apresentando a seguinte situação: um estudante precisa se preparar para uma prova e, para isso, começa a ler um livro. No entanto, um colega o informa que o livro que ele está lendo não é absolutamente necessário para fazer a avaliação. Perante essa informação, o estudante pode ter duas atitudes, sendo elas: a) abandonar o livro imediatamente; ou b) continuar a ler o livro ou colocá-lo de lado com certa tristeza, por estar interessado na leitura (LEONTIEV, 2004).

Leontiev (2004) explica que, no primeiro caso, temos que o objeto é o conteúdo do livro, porém o motivo (ou objetivo) é a preparação para prova. Uma vez que o livro não é necessário para a avaliação, ele é deixado de lado. Logo, o objeto e o motivo são distintos, resultando em uma ação. No caso ‘b’, temos que o objeto é o conteúdo do livro, e o motivo também é o conteúdo do livro, uma vez que a leitura continua mesmo após a informação do colega, mostrando que é o que está escrito ali que incita o estudante a continuar a ler. Assim, objeto e motivo se coincidem, resultando em uma atividade.

Apesar de serem termos distintos, Leontiev (2004, p. 317) afirma que

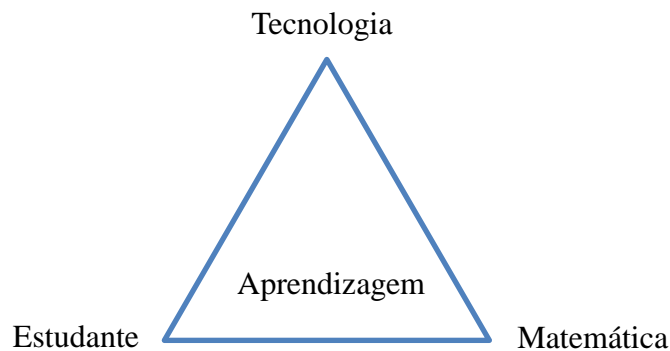
Há uma relação particular entre a atividade e a ação. O motivo da atividade, deslocando-se, pode tornar-se objeto (o fim) do ato. Resulta daqui que a ação se transforma em atividade. Este elemento é de uma importância extrema. É desta maneira, com efeito, que nascem novas atividades. É este processo que constitui a base psicológica concreta sobre a qual assentam as mudanças de atividade dominante e, por consequência, as passagens de um estágio de desenvolvimento a outro.

Dessa forma, a partir do momento em que a ação começa a fazer sentido para o indivíduo, e ele passa a realizá-la por vontade de fazê-la e não por obrigação, podemos dizer que a ação se converte em atividade.

Para Leontiev (2004), toda a aprendizagem ocorre de forma mediada, e é essa mediação que permite com que o sujeito se aproprie do objeto. Assim, quando nos voltamos para o ambiente escolar, vemos que o principal papel do docente é mediar a aprendizagem, de forma que os alunos não realizem somente a ação, mas a atividade. Logo, “a atividade do professor deve estar focada nas necessidades dos seus alunos de modo que possa construir um sistema de operações voltado para uma ação que os motive a estudar e, por consequência, a aprender, dando-lhes condições propícias para o ensino” (GRYMUZA; RÊGO, 2014, p. 130). Logo, uma vez que as tecnologias estão cada dia mais presentes na vida dos estudantes, elas podem ser utilizadas pelos docentes a fim de auxiliar essa mediação, por meio de jogos, *softwares* educacionais, discussões de informações presentes na *internet*, dentre outros, de modo que os discentes consigam se apropriar do conteúdo e se sintam motivados a aprender.

Desse modo, partindo do triângulo de aprendizagem proposto por Leontiev, podemos pensar no uso das tecnologias para o ensino da Matemática, como mostrado na Figura 2.

Figura 2 - Aprendizagem matemática com uso de tecnologias



Fonte: Autoria Própria

Aqui, temos os estudantes como os sujeitos do processo; o entendimento da Matemática como o objeto ao qual se destina o ensino; e a tecnologia aparece como mediadora do processo, aquilo que irá mobilizar o indivíduo a aprender. Nesse contexto, as tecnologias podem ocupar diferentes papéis na mediação, podendo ser utilizada para comunicação entre professor e estudantes ou entre os estudantes, como material didático (computadores e calculadoras, por exemplo), ou para produção do conhecimento em si (como a produção de vídeos pelos alunos). Por fim, no centro do triângulo, temos a aprendizagem como a atividade realizada, resultado da relação dialética sujeito (estudante) – objeto (Matemática), mediada pelas tecnologias.

### 3. ALFABETIZAÇÃO, LETRAMENTO E ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA

Nesse capítulo, discutiremos a respeito da alfabetização matemática que, mesmo não sendo a temática central do trabalho, aparecerá de forma transversal e será usada como aporte teórico para a análise dos dados produzidos. O capítulo será dividido em quatro seções, sendo elas: “alfabetização e letramento”, na qual discutiremos o conceito dessas palavras; “alfabetização matemática e contexto escolar”, na qual trataremos o entendimento sobre a alfabetização matemática e como ela pode ser pensada nas escolas; “estudos sobre alfabetização matemática”, na qual apresentaremos um breve levantamento sobre os estudos realizados nessa área nos últimos dez anos; e “papel do professor na alfabetização matemática”, na qual refletiremos sobre possíveis formas de atuação docente a fim de proporcionar uma aprendizagem efetiva, em especial da Matemática.

#### 3.1. Alfabetização e Letramento

Antes de entrarmos no significado da alfabetização matemática, precisamos esclarecer os conceitos de ‘*alfabetização*’ e de ‘*letramento*’. De acordo com Soares (2017) a palavra alfabetizar pode ser dividida em duas partes: alfabet + izar; onde ‘alfabet’ se refere ao alfabeto e o sufixo ‘izar’ indica ‘tornar, fazer com que’. Logo “alfabetizar é tornar o indivíduo capaz de ler e escrever” (SOARES, 2017, p. 31). Seguindo o mesmo pensamento, a palavra alfabetização pode ser separada em três partes: alfabet + iza(r) + ção; na qual o sufixo ‘ção’ indica ação. Assim, “alfabetização é a ação de alfabetizar” (SOARES, 2017, p. 31), ou seja, se refere à “[...] aquisição do código alfabético e ortográfico, através do desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita” (DIOGO; GORETTE, 2011, p. 12193).

Em relação ao letramento, Soares (2017) relata que essa palavra é uma tradução da palavra inglesa *literacy*, na qual ‘*littera*’ significa ‘letra’ e ‘*cy*’ é um sufixo que indica qualidade, condição ou estado. Dessa forma, *literacy* ou letramento é a condição de ser letrado, erudito, de dominar a leitura e a escrita. É quando se alcança a compreensão do que se está lendo e consegue-se “[...] realizar uma leitura crítica da realidade, respondendo satisfatoriamente as demandas sociais” (DIOGO; GORETTE, 2011, p. 12196). Diante disso, Soares (2017, p. 36), afirma que

[...] há, assim, uma diferença entre ler e escrever, ser *alfabetizado*, e viver na condição ou estado de quem sabe ler e escrever, ser *letrado*. Ou seja: a pessoa que aprende a ler e a escrever – que se torna *alfabetizada* – e que passa a fazer uso da leitura e da escrita,

a envolver-se nas práticas sociais da leitura e da escrita – que se torna *letrada* – é diferente de uma pessoa que não sabe ler e escrever – é *analfabeta* – ou, sabendo ler e escrever, não faz uso da leitura e da escrita – é *alfabetizada*, mas não é *letrada*, não vive no estado ou condição de quem sabe ler e escrever e pratica a leitura e a escrita.

Portanto, podemos concluir que uma pessoa alfabetizada é aquela que consegue decodificar o alfabeto, que pode ler e escrever palavras, frases e textos. Já a pessoa letrada é aquela que se apropriou da leitura e da escrita, que consegue fazer uso disso no seu cotidiano, interpretar textos, compreender o que as palavras e as frases significam. Vale ressaltar que apesar de terem significados distintos, ‘alfabetização’ e ‘letramento’ são termos que se complementam e caminham simultaneamente (DIOGO; GORETTE, 2011).

É importante destacar, no entanto, que existem diferentes níveis de letramento, pois ele se modifica “[...] dependendo das necessidades, das demandas do indivíduo e de seu meio, do contexto social e cultural” (SOARES, 2017, p. 49). Um advogado, por exemplo, consegue interpretar leis, processos, e compreender vocábulos recorrentes do seu meio de trabalho, o que o torna alfabetizado e letrado nesse espaço. Porém, é possível que ele não entenda – apesar de conseguir ler – um texto da área médica, que apresente termos específicos da medicina, fazendo-o alfabetizado para esse ambiente. Destarte, percebemos que não há como uma pessoa ser letrada em todas as áreas e situações, o que aponta que o letramento consiste em algo contínuo, que não se finaliza e acompanha o ser humano por toda a sua vida.

### ***3.2. Alfabetização Matemática e Contexto Escolar***

Falar em alfabetização e letramento nos remete, de modo geral, a ler, escrever e compreender o mundo em relação à língua materna. Porém, esse processo transcende o ensino das letras e se faz presente nos mais diversos conteúdos escolares, dentre eles o matemático. Sendo assim, tomando por base os significados de alfabetização e de letramento apresentados anteriormente, poderíamos dizer que a alfabetização matemática se refere aos processos de aprender os números e formas, de resolver operações básicas a partir de processos mecanizados; enquanto o letramento matemático ocorreria com o entendimento das regras aprendidas e com a capacidade de se apropriar dos números e operações no cotidiano. Essa ideia é apresentada por Maia e Maranhão (2015, p. 937) que dizem que a alfabetização matemática é o “[...] domínio de códigos e símbolos no processo de leitura e escrita [matemática]”, ou seja, aprender os algoritmos e regras que perpassam a disciplina; e o letramento matemático se relaciona à capacidade de compreender o que está sendo feito, além de comunicar “suas compreensões a

respeito das primeiras noções de aritmética e geometria” (MAIA; MARANHÃO, 2015, p. 934), relacionando-as com o ambiente em que se vive.

Outros autores, porém, não distinguem a alfabetização do letramento matemático, abarcando o processo de aprendizagem e compreensão desses conteúdos no conceito de alfabetização matemática. Vemos isso quando Bovo, *et al* (2011, p. 9) afirmam que a alfabetização matemática “refere-se a ler e compreender os números, relacionar unidades de medida, comunicar-se usando os conceitos aprendidos, compreender a estrutura básica operatória, mesmo sem domínio dos algoritmos”, ou seja, ser alfabetizado matematicamente não se resume a resolver os algoritmos de forma correta, mas também entender os conteúdos matemáticos; significa compreender as noções de lógica, geometria e aritmética aprendidas na escola e interpretar o seu entorno a partir delas. Notamos uma visão semelhante quando analisamos o Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa – PNAIC, que afirma que a alfabetização matemática

[...] se preocupa com as diversificadas práticas de leitura e escrita que envolvem as crianças e com as quais as crianças se envolvem – no contexto escolar e fora dele –, refere-se ao trabalho pedagógico que contempla as relações com o espaço e as formas, processos de medição, registro e uso das medidas, bem como estratégias de produção, reunião, organização, registro, divulgação, leitura e análise de informações, mobilizando procedimentos de identificação e isolamento de atributos, comparação, classificação e ordenação. (BRASIL, 2014a, p. 31)

Dessa forma, é importante que essa alfabetização se inicie nos primeiros anos de escolaridade da criança, uma vez que a matemática já faz parte do seu cotidiano, antes mesmo de ela saber ler e escrever matematicamente. Quer dizer, entendemos que o pensamento matemático prescinde o processo de alfabetização matemática e este pode se estender ao longo da vida. Nesse sentido, Danyluk (2015, p.15) complementa que

[...] o termo alfabetização matemática não se refere apenas e somente às crianças, na educação infantil ou nos anos iniciais. Consideramos que uma pessoa está alfabetizada matematicamente quando consegue realizar o ato de ler a linguagem matemática encontrando significado. E a escrita faz com que a compreensão existencial e a interpretação sejam desenvolvidas, fixadas e comunicadas pelo registro efetuado. Dessa forma, ser alfabetizado em matemática é entender o que se lê, o que se escreve e o que se entende a respeito das primeiras noções de aritmética, geometria, lógica e álgebra, dentre outros temas significativos para a construção de um conhecimento sólido nessa área.

Logo, para essa autora, a alfabetização abarca todo o processo de aprendizagem da matemática e sua relação com as situações vivenciadas no cotidiano, não sendo um processo

restrito apenas às crianças. No mais, o PNAIC afirma que o ensino da matemática não deve ser encarado como algo disperso. Pelo contrário,

[...] entender a Alfabetização Matemática na perspectiva do letramento impõe o constante diálogo com outras áreas do conhecimento e, principalmente, com as práticas sociais, sejam elas do mundo da criança, como os jogos e brincadeiras, sejam elas do mundo adulto e de perspectivas diferenciadas, como aquelas das diversas comunidades que formam o campo brasileiro. (BRASIL, 2014a, p.15)

Assim, é preciso que se ensine a “[...] aprender a ler o mundo matematicamente retirando a ideia de que o ensino da matemática é pura ciência exata, ou seja, não permite o envolvimento do diálogo, da descoberta, da investigação, da pesquisa” (DEPOLI, 2012, p. 21). Dessa forma, temos que a alfabetização matemática é um processo contínuo, que envolve as vivências, curiosidades, indagações e observações de quem está aprendendo.

Quando nos voltamos para as políticas educacionais brasileiras, temos que uma definição de alfabetização matemática aparece pela primeira vez no Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, em 2010 (MAIA, 2013). De acordo com esse documento a alfabetização matemática deveria ocorrer nos 1º e 2º anos do Ensino Fundamental, e consistiria em utilizar os conhecimentos matemáticos trazidos pela criança para “auxiliar no desenvolvimento de habilidades e competências que facilitem a construção de saberes mais elaborados” (BRASIL, 2010, p.42). Logo, embora o documento apresente uma preocupação com os saberes prévios dos alunos, ele restringe o processo de alfabetização apenas aos dois anos iniciais do ensino fundamental.

Já a BNCC, documento que define, atualmente, os conteúdos básicos a serem ensinados ao longo da Educação Básica, não traz o termo *alfabetização matemática*. Por outro lado, ela apresenta o termo *letramento matemático*,

[...] definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BRASIL, 2018, p. 266).

Apesar de se assemelhar às definições de alfabetização matemática, o documento afirma que o letramento matemático deve ser desenvolvido no Ensino Fundamental, o que nos leva a inferir que as políticas educacionais veem o letramento matemático como algo que não inclui o desenvolvimento das primeiras noções matemáticas, como contagem, dimensões e avaliação de distância.

Nesse trabalho, não faremos distinção entre os termos alfabetização matemática e letramento matemático. Adotaremos a concepção de que a alfabetização matemática se refere tanto à aprendizagem da leitura e escrita dos números e algoritmos quanto à capacidade de compreender os conteúdos e apropriá-los para as situações cotidianas, ou seja, pensaremos a alfabetização matemática na perspectiva do letramento. Além disso, acreditamos que ela não é algo que se restringe a um período da vida, mas sim um processo contínuo e inesgotável.

Sendo assim, concordamos com Bishop (1999, p. 20, grifos do autor, tradução nossa) quando ele afirma que

[...] educar matematicamente as pessoas é muito mais que ensinar-lhes simplesmente algo de matemática. É muito mais difícil de fazer e os problemas e as questões pertinentes constituem um desafio muito maior. Requer uma consciência fundamental dos *valores* subjacentes da matemática e um reconhecimento da complexidade de ensinar esses valores às crianças. Não basta simplesmente ensinar matemática: também devemos educá-los *acerca da matemática, mediante a matemática e com a matemática*.

Ao mencionar que a matemática é regada por valores, Bishop (1999) indica que ela está imbricada de aspectos sociais e culturais, estando presente nas mais diversas sociedades e sendo suas ideias desenvolvidas e modificadas para atender às necessidades de determinada população ao longo do tempo. Assim, “a matemática é concebida como um produto das interações culturais e do desenvolvimento social; ela é uma forma de cultura e possui, portanto, valores próprios, uma linguagem própria” (LIMA; JANUÁRIO, 2017 p. 81). Destarte, uma possível forma de se educar matematicamente é por meio da enculturação, processo no qual se faz a aproximação da matemática formal (conteúdo técnico, que está presente nos currículos escolares) com a matemática informal (aquela que o estudante conhece por meio de suas vivências e experiências prévias), e a partir daí, estabelecer conexões e conflitos, desenvolvendo a postura crítica dos alunos e promovendo diálogos dialéticos, capazes de construir novos saberes matemáticos. (BISHOP, 1999; JANUÁRIO, 2013; LIMA; JANUÁRIO, 2017).

Para Bishop (1999), o ensino e o aprendizado não são somente técnica. Ele relata que “ensinar às crianças a *fazer* matemática destaca o conhecimento como <uma maneira de fazer>. Ao contrário, minha opinião é que uma *educação* matemática se ocupa, essencialmente, de uma <maneira de conhecer>” (BISHOP, 1999, p. 20, grifos do autor, tradução nossa). Desse modo, o autor defende que o ensino da matemática deve considerar a cultura do estudante, sua história, o contexto social em que vive, além de valorizar o processo de aprendizagem, as descobertas. Essa ideia vai ao encontro do que D’Ambrósio (2017, p. 11) apresenta, quando ele diz que “é

importante notar que a finalidade não é o resultado da conta em si, mas sim o que esse resultado representa”, ou seja, deve-se ensinar matemática levando-se em conta as vivências dos estudantes, de forma a promover uma mudança no pensamento e não valorizar somente a resposta correta.

De acordo com Bishop (1999), a Matemática se desenvolve por meio de seis atividades, que são praticadas por todos os grupos culturais: contar, localizar, medir, desenhar, jogar e explicar. Segundo o autor, essas atividades desenvolvem ideias importantes para o entendimento da Matemática, sendo que ‘contar’ proporciona o conhecimento dos números, sistemas numéricos, quantificadores; ‘localizar’ promove o entendimento das dimensões, coordenadas, distância, direção; ‘medir’ propicia a aprendizagem da ordem, tamanho, sistemas de medida, precisão; ‘desenhar’ favorece o conhecimento das formas, regularidades, representação, geometria; ‘jogar’ oportuniza o entendimento de regras, procedimentos, plano, cooperação; e ‘explicar’ possibilita o desenvolvimento da argumentação, lógica, conexões. Logo, do ponto de vista educativo, percebemos que a Matemática se faz presente na cultura dos estudantes, sendo a alfabetização matemática um processo de enculturação.

Diante disso, é importante ressaltar que a alfabetização matemática é primordial para o desenvolvimento do raciocínio e pensamento lógico e crítico das pessoas, além de ser “[...] essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas e servir como base para [...] [anos] posteriores” (ALVES, 2016, p. 2).

No entanto, Miguel (2007, p. 416) afirma que, no início da escolarização, “[...] a matemática é relegada a segundo plano, e ainda assim tratada de forma descontextualizada, desligada da realidade, das demais disciplinas e até mesmo da língua materna”. Temos também que muitos professores possuem lembranças negativas em relação ao ensino da matemática, o que implica em bloqueios para ensinar a disciplina (ALVES, 2016) e dificuldades em estabelecer relações entre o conhecimento matemático formal e o informal. Logo, esses fatores podem inibir uma aprendizagem significativa por parte dos alunos e acarretar desafios futuros, não só com essa disciplina, mas com tudo que se relaciona a ela.

Outro ponto que deve ser levado em conta, se refere aos processos de avaliação pelos quais os alunos passam na escola. De acordo com Akkari (2011, p. 96), existem padrões educacionais que “[...] propõem conhecimentos básicos que os alunos devem adquirir em um determinado nível escolar” e, para avaliar se o desempenho dos estudantes se encontra dentro desses padrões, que são baseados em índices internacionais, são aplicados testes padronizados, de caráter regional, nacional e/ou internacional. Assim, os alunos passam por várias avaliações

externas à escola ao longo do Ensino Fundamental (Provinha Brasil<sup>15</sup>, Avaliação Nacional da Alfabetização<sup>16</sup>, etc), sendo que estas priorizam as disciplinas de Português, Matemática e Ciências. É a partir do resultado desses testes que o Governo, juntamente com órgãos internacionais e grandes industriais, desenvolve políticas educativas para o Brasil (AKKARI, 2011).

Em um primeiro momento é legítimo pensar que esse tipo de avaliação poderia favorecer a aprendizagem, pois apontaria as lacunas existentes na formação do estudante. Porém, ao analisarmos com um olhar mais minucioso, percebemos que o efeito se dá de forma contrária. Segundo Akkari (2011, p. 99), com essas avaliações “[...] aprender seria, a partir de então, assimilar normas, objetivos, testes e, finalmente, simples números”, uma vez que a ênfase é dada à posição da escola/país no respectivo *ranking*, valorizando apenas a qualidade formal da educação – ler e escrever. No mais, os professores são responsabilizados pelo desempenho da sua turma, principalmente se ela não atingir aos padrões requeridos.

No ensino público, em especial, os testes padronizados definem o valor do repasse financeiro que a escola receberá do Governo: escolas com melhores notas recebem mais recursos. Assim, a maior parte das instituições públicas de ensino tendem a preparar seus alunos para essas avaliações, dando ênfase apenas no que é cobrado nelas, deixando de lado a construção progressiva do conhecimento e aderindo à ‘decoreba’ de conteúdos e ‘macetes’, em especial na área da matemática, onde saber conceitos e fórmulas é tido como mais importante do que o entendimento do que se está fazendo (CAIO, 2016).

Diante disso, percebemos que o processo de alfabetização matemática ainda não é trabalhado por completo pelos docentes, que acabam por priorizar o ensino de algoritmos e regras a desenvolver uma aprendizagem contextualizada e crítica com seus estudantes.

### ***3.3. Estudos sobre Alfabetização Matemática***

Visto que o processo de alfabetização matemática é componente importante para o desenvolvimento do raciocínio lógico das pessoas e começou a ser abordado nos documentos

---

<sup>15</sup> A Provinha Brasil, é uma avaliação diagnóstica que visa investigar as habilidades desenvolvidas pelas crianças matriculadas no 2º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas brasileiras. Mais informações em: <http://portal.inep.gov.br/provinha-brasil>

<sup>16</sup> A Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) é uma avaliação externa que objetiva aferir os níveis de alfabetização e letramento em Língua Portuguesa (leitura e escrita) e Matemática dos estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas. As provas aplicadas aos alunos forneceram três resultados: desempenho em leitura, desempenho em matemática e desempenho em escrita. Mais informações em: <http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb/sobre-a-ana>

oficiais do governo somente em 2010, é relevante fazermos um levantamento, mesmo que breve, do que vem sendo pesquisado nessa área. Para isso, realizamos uma busca no portal de periódicos da CAPES<sup>17</sup>, buscando como assunto ‘alfabetização matemática’, nos últimos dez anos. Obtivemos um total de 38 trabalhos, sendo 3 livros e 35 artigos, que estão listados no Quadro 2.

Quadro 2 – Trabalhos sobre alfabetização matemática listados no portal de periódicos da CAPES.

TÍTULO	ANO
Aprendizagem e desenvolvimento humano: avaliações e intervenções	2009
A educação escolar Apinaye na perspectiva bilingue e Intercultural	2011
The Impact of State-Wide Exit Exams in Germany: A Descriptive Case Study	2012
Políticas públicas para a Educação Infantil no Brasil (1990-2001)	2012
O Letramento matemático e a Resolução de Problemas na Provinha Brasil	2013
Alfabetização matemática em classes multisseriadas de escolas ribeirinhas da Amazônia: atuação docente em foco	2014
Alfabetização matemática: aquisição das noções do sistema de medidas de comprimento	2014
A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender	2014
Questões de gênero no currículo de matemática: atividades do livro didático	2014
Enquanto isso na Sociedade de Consumo Líquido-Moderna: a produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores	2014
O uso de recursos tecnológicos na alfabetização matemática das crianças surdas	2015
Alfabetização e letramento em língua materna e em matemática	2015
Estratégias e procedimentos de crianças do ciclo de alfabetização diante de situações-problema que envolvem as ideias de número e sistema de numeração decimal	2015
Construção do conceito de número: uma análise de atividades matemáticas desenvolvidas pelo Subprojeto PIBID / UFMT / CUR nas escolas do Ensino Fundamental de Rondonópolis	2015
Fronteiras Urbanas: perspectivas para as investigações em etnomatemática	2015
O jogo na educação matemática: desenvolvimento de um RPG para trabalhar o conceito de moeda no Ensino Fundamental	2015
Práticas Escolares de Matemática no Instituto Nossa Senhora da Piedade em Ilhéus: desafios para a educadora baiana Martha Dantas	2015
Alfabetização matemática e literatura infantil: possibilidades para uma prática pedagógica integrada	2016
Estratégias e procedimentos de crianças do ciclo de alfabetização frente a situações-problemas que envolvem geometria	2016

<sup>17</sup> <http://www.periodicos.capes.gov.br/>  
Pesquisa realizada em 02/11/2019

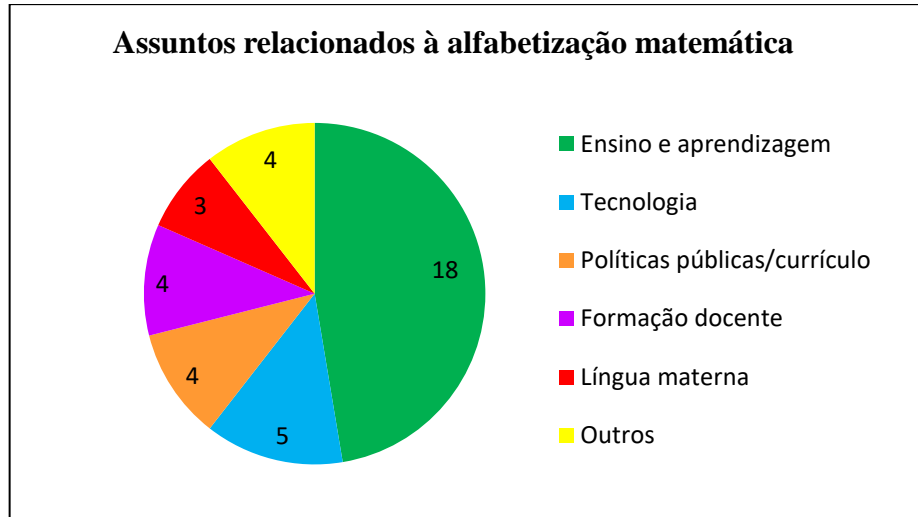
Os caminhos escolhidos pela educação infantil para alfabetizar matematicamente as crianças de 04 e 05 anos	2016
O Lúdico e a Ludicidade nos Cadernos de Números e Operações do PNAIC	2016
Development of the arithmetic subtest of the school achievement test-second edition.	2016
Medidas Comportamentais de Eficácia: Contribuições na Avaliação do Ensino de Operações Aritméticas.	2016
Traduzindo Pensamento e Letramento Estatístico em Atividades para Sala de Aula: construção de um produto educacional	2016
Proposta para implantação de recursos tecnológicos digitais touchscreen no ambiente educacional	2016
Modelagem Matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações	2016
Contribuições do facebook para a alfabetização matemática no 3º ano do Ensino Fundamental	2017
A cultura da performatividade na organização do trabalho pedagógico: a formação matemática nos cadernos do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (Pnaic)	2017
(Des)caminhos na condução do professor que ensina matemática nos anos iniciais a partir do PNAIC	2017
Currículos de Matemática: análise das orientações didáticas sobre as grandezas e medidas no ciclo de alfabetização	2017
Johan Huizinga e o conceito de lúdico: contribuição da filosofia para a literatura infantil matemática	2018
The Brazilian mathematics textbook assessments	2018
A linguagem de descrição: uma possibilidade de fazer pesquisas no campo da educação matemática	2018
Jogos na alfabetização matemática para estudantes com deficiência visual numa perspectiva inclusiva	2019
Formação PNAIC 2014 e os Saberes Docentes de Matemática de um Grupo de Professoras Alfabetizadoras	2019
Atividades de Educação Financeira a partir da perspectiva dos Ambientes de Aprendizagem de Skovsmose	2019
A dimensão sociopolítica da matemática: em foco os processos formativos do professor indígena	2019
Gamificación por videojuegos en contextos vulnerables hallazgos experimentales desde la matemática escolar	2019

Fonte: Autoria Própria

Observando os resumos dos trabalhos, os separamos em 5 grupos, de acordo com o assunto principal com o qual se está relacionando à alfabetização matemática. O primeiro grupo de trabalhos, marcados em verde no quadro 1, trata de questões relacionadas ao ensino e a aprendizagem, abarcando estratégias de ensino da matemática, formas como o aluno aprende

conteúdos específicos e como o docente atua em suas aulas. Como podemos ver no gráfico 1, esse é o grupo com maior quantidade de pesquisas, contemplando 18 dos 38 trabalhos.

Gráfico 1 – Assuntos relacionados à alfabetização matemática nos trabalhos listados pelo portal de periódicos da CAPES.



Fonte: Autoria própria.

O segundo grupo, marcado em azul, é formado por trabalhos que relacionam a matemática com mídias e/ou tecnologias. Nele, temos 5 pesquisas, sendo que duas delas se referem ao uso de jogos para o ensino, uma é voltada para a educação especial, uma para o uso de redes sociais, e uma faz um levantamento teórico das tecnologias digitais no ambiente educacional, sem relacioná-las diretamente ao ensino de matemática ou qualquer outro conteúdo.

Um terceiro grupo, composto pelos 4 trabalhos em laranja, engloba as pesquisas que tratam das políticas públicas e documentos oficiais relacionados à alfabetização matemática, apresentando assuntos relacionados ao currículo.

Um quarto grupo, marcado em roxo, traz os 4 trabalhos que abordam a formação de professores, sendo que três deles se relacionam diretamente com as orientações presentes no PNAIC e um trata especificamente da formação do professor indígena.

Em vermelho temos o quinto grupo, formado pelos três trabalhos que relacionam o processo de alfabetização matemática com a alfabetização em língua materna, em geral por meio da literatura.

Por fim, temos quatro trabalhos que não se encaixam em nenhum dos grupos listados acima. Neles, podemos ver questões relacionadas à cultura, à etnomatemática, e produção de significados.

Diante disso, percebemos que ainda são poucas as pesquisas relacionadas à alfabetização matemática. Quando pensamos nas relações entre alfabetização matemática e tecnologias esse número se reduz ainda mais, sendo frequente pensarmos nos jogos como uma forma de ensinar matemática. Não encontramos pesquisas que se refiram à formação do professor para o uso de tecnologias digitais no ensino de matemática, o que indica a relevância da nossa pesquisa, no sentido de apresentar outra perspectiva em relação às discussões produzidas acerca do tema alfabetização matemática.

### ***3.4. Papel do Professor na Alfabetização Matemática***

Pensando que a alfabetização matemática busca proporcionar uma aprendizagem significativa aos estudantes, de modo que eles possam relacionar o conteúdo formal com as situações do seu cotidiano, fazendo uso crítico e consciente do que aprenderam em sala de aula, qual deveria ser a postura do docente em relação ao ensino da matemática?

Segundo Ferreira e Fonseca (2017), as políticas públicas têm apresentado reformas na educação, trazendo diversas metodologias, recursos e formas de avaliar, o que exige um novo profissional, capaz de incorporar essas mudanças aos seus métodos de ensino. Nesse sentido, temos que o caderno de formação 1: ‘Organização do Trabalho Pedagógico’, parte do material do PNAIC, apresenta que

[...] a sala de aula que vise à alfabetização matemática (...) deve ser vista como um ambiente de aprendizagem pautado no diálogo, nas interações, na comunicação de ideias, na mediação do professor e, principalmente, na intencionalidade pedagógica para ensinar de forma a ampliar as possibilidades de aprendizagens discentes e docentes (BRASIL, 2014b, p.5).

Por conseguinte, o professor deve ter domínio do conteúdo; estar aberto a ouvir as dúvidas dos estudantes; possibilitar que eles realizem trabalhos em grupos, onde possam discutir os conteúdos e trocar informações, e nos quais o docente iria intervir para retirar as dúvidas e analisar o progresso dos alunos; além de ser primordial que as atividades sejam planejadas previamente, tendo em mente seus objetivos, os materiais que serão utilizados e o método de avaliação (PNAIC, 2014b). Carvalho (2011) complementa que é importante que o docente considere os conhecimentos matemáticos que o aluno traz de fora da sala de aula, permitindo que estes sejam reelaborados junto com o restante da turma. Além disso, deve-se sempre ter em mente que

[...] o processo de construção da linguagem matemática não pode ser reduzido a uma atividade individual; é uma atividade de comunicação criança-adulto, adulto-criança, como também e, sobretudo, criança-criança. Assim, quero ressaltar a importância do aluno comentar a respeito da atividade que realiza, registrar as transformações ocorridas, descrever as relações apreendidas, os procedimentos adotados e suas justificativas (CARVALHO, 2011, p. 105)

Ou seja, o docente não deve inibir a participação dos alunos na aula, pelo contrário, deve incentivar com que eles falem, exponham suas dúvidas, opiniões, conhecimentos e conclusões.

Todavia, de acordo com Silveira e Alves (2019), muitos professores que trabalham com a alfabetização escolheram cursar Pedagogia por possuírem dificuldades com a Matemática, acreditando que, futuramente, não seria necessário dominar e entender essa disciplina, mas somente saber como ensiná-la. Assim, ainda segundo os autores, é importante que, inicialmente, os docentes reflitam sobre suas experiências matemáticas, discutam com seus pares e consigam perceber a presença da Matemática em suas vidas, bem como o papel social que ela possui. Machado (2014, p. 44) acrescenta que “é necessário pensar e sentir, consumir e produzir, compreender e fruir os temas que estudamos. É preciso compreender a matemática como um sistema básico de expressões e compreensão do mundo”. Desse modo, os docentes poderão começar a romper as barreiras e bloqueios impostos a essa disciplina, o que poderia facilitar o entendimento dos conteúdos e, conseqüentemente, uma menor dificuldade em explicá-los aos estudantes.

#### 4. METODOLOGIA

Nessa pesquisa nos propomos investigar os possíveis entrelaçamentos entre a formação do professor dos anos iniciais para o ensino de matemática e o uso das tecnologias digitais no contexto dos cursos presenciais de Pedagogia das universidades federais mineiras. Para isso, buscamos compreender como os docentes desse curso, que ministram disciplinas de ensino de Matemática, trabalham o ensino da matemática; averiguar se eles utilizam ou trabalham questões relacionadas ao uso de tecnologias; analisar como as vivências com a matemática ao longo da trajetória acadêmica podem interferir na relação que os futuros professores possuem com a disciplina; além de verificar as possibilidades e desafios do uso de tecnologias digitais no ensino da Matemática na visão dos docentes formadores e dos futuros alfabetizadores.

Por conseguinte, lidamos com as subjetividades dos sujeitos, suas particularidades, crenças, e o modo como eles percebem o seu entorno. Queremos entender a visão de mundo dessas pessoas, e como o ambiente do qual elas vêm e no qual elas se encontram modificam seu modo pensar e de agir. Dessa forma, optamos por realizar uma pesquisa qualitativa, uma vez que

[...] enquanto os métodos quantitativos supõem uma população de objetos comparáveis, os métodos qualitativos enfatizam as particularidades de um fenômeno em termos de seu significado para o grupo pesquisado. É como um mergulho em profundidade dentro de um grupo ‘bom para pensar’ questões relevantes para o tema estudado (GOLDENBERG, 2015, p. 54)

Nessa pesquisa não estamos preocupados com a representatividade quantitativa dos dados, mas com o quão significativo eles se mostram para compreender o fenômeno em questão. De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 49), a pesquisa qualitativa se interessa mais “[...] pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos”, se valendo das compreensões e significados que os sujeitos atribuem ao que se está pesquisando. Assim, substituímos o aspecto quantidade das pesquisas quantitativas pela “imersão profunda [...] que atinge níveis de compreensão que não podem ser alcançados por meio de uma pesquisa quantitativa” (GOLDENBERG, 2015, p. 55). Logo, investigamos aquilo que é particular e buscamos contribuições para um fenômeno mais geral, levando em conta aspectos subjetivos como emoções, opiniões, sentimentos.

No cenário qualitativo, é primordial que o pesquisador “tenha consciência da interferência de seus valores na seleção e no encaminhamento do problema estudado” (GOLDENBERG, 2015, pp. 48-49) e deixe de lado seus pré-conceitos e ideias prévias, para

que isso não interfira nas suas conclusões. Assim, para evitar uma análise tendenciosa, o pesquisador deve apresentar uma descrição das etapas da pesquisa; trazer os relatos dos pesquisados; conversar, se possível, com pessoas de níveis hierárquicos diferentes; e comparar os discursos apresentados pelos sujeitos. É importante também que o pesquisador deixe claro o “lugar” do qual ele está falando, justificando suas escolhas e conclusões (GOLDENBERG, 2015). Diante disso, nessa pesquisa, analisamos o Projeto Político Pedagógico (PPP) do curso de Pedagogia de diferentes universidades federais mineiras apresentamos a visão que professores e estudantes de licenciatura em Pedagogia possuem sobre o assunto pesquisado.

Decidimos delimitar o nosso estudo apenas aos cursos de Pedagogia oferecidos pelas universidades federais do estado de Minas Gerais, tendo em vista o tempo limitado para a realização da pesquisa. Assim, um primeiro procedimento consistiu em fazer um levantamento das universidades federais presentes nesse estado. Para isso, realizamos uma consulta no site do MEC<sup>18</sup>, no qual encontramos um total de 11 instituições federais, sendo elas: Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Dessas, apenas a UNIFEI e a UFTM não ofereciam curso de Pedagogia, e a UFU oferecia o curso em dois *campi* distintos. Deste modo, em um primeiro momento, identificamos um universo de nove contextos possíveis de pesquisa.

Como o ensino da Matemática e o uso de tecnologias digitais são os pilares da nossa pesquisa, optamos por trabalhar apenas com os cursos que abordassem tais conteúdos em disciplinas obrigatórias. Desse modo, analisamos a matriz curricular do curso de Pedagogia das nove universidades encontradas e chegamos a um total de quatro universidades que atendiam a esse requisito - UFLA, UFOP, UFV, UFVJM -, como podemos ver no Quadro 3. Ou seja, nessas quatro instituições existem disciplinas obrigatórias tanto de ensino de Matemática quanto de uso de tecnologias na educação em seu currículo, tornando-as o nosso contexto de pesquisa.

---

<sup>18</sup> <http://emec.mec.gov.br/>

Quadro 3 - Delimitação dos contextos de pesquisa.

Nome da Universidade	Oferece curso presencial de pedagogia?	Oferece disciplina de matemática como obrigatória?	Oferece disciplina de tecnologia como obrigatória?	Possível contexto de pesquisa?
Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG)	Sim	Sim	Não	Não
Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)	Não	-	-	Não
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)	Sim	Sim	Não	Não
Universidade Federal de Lavras (UFLA)	Sim	Sim	Sim	Sim
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	Sim	Sim	Não	Não
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)	Sim	Sim	Sim	Sim
Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ)	Sim	Sim	Não	Não
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)	Sim	Sim	Não	Não
Universidade Federal de Viçosa (UFV)	Sim	Sim	Sim	Sim
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)	Sim	Sim	Sim	Sim
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)	Não	-	-	Não

Fonte: Autoria Própria

Para a produção de dados realizamos, em uma primeira etapa, a análise dos projetos político pedagógico dos cursos dessas quatro universidades, a fim de conhecermos as propostas formativas dos mesmos. Nessa oportunidade, observamos mais detalhadamente sobre as disciplinas de tecnologia e de matemática oferecidas por essas universidades. Como podemos ver no Quadro 4, todas as quatro universidades oferecem uma disciplina obrigatória relacionada

à tecnologia; UFLA, UFOP e UFV possuem duas disciplinas obrigatórias relacionadas ao ensino de matemática; enquanto a UFVJM oferece uma disciplina sobre matemática.

Quadro 4 – Disciplinas de tecnologia e de matemática oferecidas pelas universidades pesquisadas.

Universidade	Disciplina	Período
UFLA	Práticas Pedagógicas com Tecnologias Digitais	3º
	Alfabetização e Letramento em Matemática	7º
	Metodologia do Ensino de Matemática	8º
UFOP	Matemática: Conteúdos e Metodologias I	3º
	Matemática: Conteúdos e Metodologias II	4º
	Educação e Tecnologias	8º
UFV	Ensino de Matemática I	4º
	Ensino de Matemática II	5º
	Tecnologias na Educação	8º
UFVJM	Princípios e Métodos do Ensino da Matemática	9º
	Tecnologias Educacionais	9º

Fonte: Autoria própria.

Em uma segunda etapa, entramos em contato com a Coordenação de cada Curso, para agendarmos uma visita à Universidade. O objetivo da visita foi conhecer a realidade educativa na qual os futuros professores estão inseridos. Os elementos obtidos por meio da observação foram registrados em um caderno de campo.

Nessa oportunidade, realizamos entrevistas semiestruturadas (Apêndice A) com os professores que lecionavam as disciplinas relacionadas com o ensino da matemática, com o intuito de verificarmos a importância dessa disciplina na formação dos discentes e se, em algum momento, eles trabalham a questão das tecnologias digitais entrelaçada à matemática. Essas entrevistas foram gravadas em áudio para posterior análise. Para Rosa e Arnoldi (2006, p. 87), esse método de coleta de dados permite “[...] a obtenção de grande riqueza informativa – intensiva, holística e contextualizada – por serem dotadas de um estilo especialmente aberto [...]”. Utilizamos a entrevista semiestruturada, pois “[...] o questionamento é mais profundo e, também, mais subjetivo, levando ambos [entrevistador e entrevistado] a um relacionamento recíproco, muitas vezes, de confiabilidade”.

Também aplicamos questionários semiabertos (Apêndice B) a grupos de estudantes de Pedagogia das Universidades selecionadas, a fim de averiguarmos qual a visão dos mesmos

sobre a Matemática e sobre o uso de Tecnologias para seu ensino. Os estudantes que responderam ao questionário foram aqueles que já tinham cursado ou estivessem cursando as disciplinas relacionadas à tecnologia e ao ensino da matemática, uma vez que a vivência nessas disciplinas poderia possibilitar aos estudantes estabelecer possíveis relações entre o ensino de Matemática e as tecnologias. Segundo Goldenberg (2015, p. 94), o questionário tem como vantagem poder “ser aplicado a um grande número de pessoas ao mesmo tempo” e deixar os pesquisados “mais livres para exprimir opiniões que temem ser desaprovadas”.

No caso específico da UFV, temos que a grade curricular do curso foi modificada para os alunos que ingressaram no curso no ano de 2017. Antes disso, a disciplina de tecnologia era oferecida como optativa e, na atual grade, ela é oferecida no último período do curso. Logo, no momento da coleta de dados, ainda não contávamos com uma turma que tivesse cursado a disciplina de tecnologias como obrigatória. No entanto, optamos por aplicar o questionário aos alunos da turma de “Ensino de Matemática II”, mesmo que muitos não tivessem cursado a disciplina “Tecnologias na Educação”, e pedimos para que eles apresentassem suas considerações sobre a temática, de acordo com suas vivências e conhecimentos adquiridos ao longo de sua formação. Foram obtidas 28 respostas, das quais 5 alunos disseram ter cursado a disciplina de tecnologia.

Foi realizada visita à UFLA, UFOP e UFV. Na primeira universidade, realizamos uma entrevista com a professora Lívia<sup>19</sup>, docente responsável pelas disciplinas “Alfabetização e Letramento em Matemática” e “Metodologia do Ensino de Matemática”; e aplicamos o questionário para 32 estudantes do 7º período, que estavam cursando a disciplina “Alfabetização e Letramento em Matemática” e 20 estudantes do 8º período, que estavam cursando a disciplina “Metodologia do Ensino de Matemática”, totalizando 52 respostas. Foram selecionados esses estudantes por eles já terem cursado a disciplina relacionada ao uso de tecnologias no 3º período do curso e estarem cursando as disciplinas de ensino de Matemática.

A docente é formada em Engenharia Civil e possui mestrado e doutorado em Engenharia de Produção. Ela relata que ingressou na UFLA em 2010 para trabalhar como professora em um curso de Educação a Distância – EaD, sendo alocada no Departamento de Educação. Porém, como o curso de Pedagogia dessa universidade se iniciou em 2015, surgiu a demanda de um docente para atuar nas disciplinas relacionadas ao ensino de matemática, cargo assumido por ela. Lívia relata que não possuía nenhuma formação na área de educação, mas

---

<sup>19</sup> Todos os nomes utilizados são fictícios, a fim de preservar a identidade dos participantes da pesquisa.

*[...] achei que era um desafio importante para mim, para minha carreira, como eu sempre gostei de estudar, a gente que segue carreira acadêmica tem que gostar de estudar, gostar de ler, pesquisar... então eu pensei que seria bastante interessante eu poder voltar a estudar, eu encarei isso como uma pós graduação, algo nesse tipo, assim, estou voltando a estudar. E aí fui buscar referências nos livros para eu me preparar para as aulas, tive bastante dificuldade no começo principalmente por eu não ter formação específica na área (Lívia, UFPA).*

Ela afirma, ainda, que recebeu bastante apoio dos colegas de Departamento, que lhe apresentaram autores e bibliografias para que ela pudesse ler e aprender um pouco mais da área de ensino. Assim, ela assumiu a sua primeira turma de “Alfabetização e letramento matemático” no primeiro semestre de 2018. Em relação a formação para o uso de tecnologias, Lívia expõe que fez mestrado e doutorado relacionado com EaD, tendo sempre trabalhado muito com o uso de tecnologias.

Na segunda universidade – UFOP –, realizamos uma entrevista *on-line* via *Skype* com o professor Lucas, responsável pelas disciplinas “Matemática: Conteúdos e Metodologias I” e “Matemática: Conteúdos e Metodologias II”. Além disso, visitamos a universidade e aplicamos o questionário para 22 estudantes da turma de “Educação e Tecnologias”. No caso dessa universidade, a disciplina relacionada ao uso de tecnologias é oferecida no último semestre do curso, logo, os estudantes já haviam cursado as duas disciplinas de matemática. Lucas é formado em Licenciatura em Matemática, possui duas especializações, sendo uma em Educação Matemática e a outra em Formação de Professores com ênfase no ensino superior, além de ter feito mestrado e doutorado em Educação Matemática. De 2007 a 2012, atuou na educação básica, ensinando Matemática e Física para turmas do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio; e a partir de 2011 começou a trabalhar no Ensino Superior, nos cursos de Matemática, Pedagogia e Administração. O docente afirma que ao longo de sua trajetória acadêmica não teve formação específica para o uso de tecnologias no ensino, mas em algumas disciplinas cursadas ocorreram discussões sobre esse tema.

Na terceira universidade – UFV –, realizamos a entrevista com o professor Cláudio, o qual lecionou a disciplina “Ensino de Matemática I” no segundo semestre de 2018. Optamos por não entrevistar a docente responsável pelas disciplinas de “Ensino de Matemática I” e “Ensino de Matemática II”, uma vez que ela é a orientadora dessa pesquisa. Nessa universidade, aplicamos o questionário para 28 estudantes da disciplina de “Ensino de Matemática II”. Cláudio é graduado em Licenciatura em Física e possui mestrado em Ensino de Física, no qual trabalhou com métodos ativos de ensino e aprendizagem. Ele relata que começou a atuar em sala de aula em 2007, ensinando Física em um curso de pré-vestibular e também trabalhou na educação básica durante um período, lecionando Matemática nas turmas de 9º ano do Ensino

Fundamental e 1º ano do Ensino Médio. Ele também afirma ter tido formação relacionada ao uso de tecnologias ao longo da graduação e do mestrado, utilizando *softwares* como o *PhET* e o *MatLab*, além de desenvolver atividades em ambientes virtuais de aprendizagem.

Em relação à UFVJM, entramos em contato com a Coordenadora do Curso de Pedagogia dessa universidade e ela nos informou que a docente responsável pelas disciplinas de matemática havia se afastado para o pós-doutorado e não conseguimos entrar em contato com ela para agendarmos uma entrevista *on-line*. Dessa forma, preferimos não ir até a universidade apenas para aplicar os questionários, devido à distância que deveria ser percorrida. Assim, os questionários foram enviados por *e-mail* para 23 estudantes dos últimos períodos do curso, que estariam cursando tanto a disciplina de Matemática quanto a de tecnologia. Obtivemos a resposta de um discente, mesmo com o reenvio dos questionários aos estudantes.

Dessa forma, os dados foram produzidos a partir da análise do PPP dos cursos de Pedagogia das quatro universidades pesquisadas, a ementa das disciplinas relacionadas à Matemática e à tecnologia desses cursos, a entrevista dos docentes que lecionam as disciplinas ligadas ao ensino de Matemática nos cursos de Pedagogia da UFLA, UFOP e UFV, e os questionários respondidos por 103 estudantes das quatro universidades.

As entrevistas foram transcritas mantendo-se fiel às falas dos professores, sendo suprimidos apenas os vícios de linguagem. Da mesma forma, as respostas dos estudantes foram copiadas dos questionários, retirando-se, quando necessário, os vícios de linguagem e corrigindo a ortografia. Isso foi feito a fim de tornar a leitura mais fluida e agradável. Em relação à identificação dos sujeitos, escolhemos nomes fictícios para os professores e os relacionamos a universidade em que lecionam, visto que consideramos importante entrelaçar a prática desses docentes aos PPP dos cursos nos quais atuam e à matriz curricular de suas disciplinas. No caso dos estudantes, suas falas não foram identificadas nessa pesquisa. Optamos por não dar nome aos discentes, primeiramente, pelos questionários terem sido anônimos e termos obtido um grande número de respostas. Em segundo lugar, por não ser objetivo do trabalho comparar as universidades pesquisadas, mas a vivência matemática dos estudantes como um todo, além de não termos tido nenhuma resposta no questionário a qual considerássemos relevante essa identificação. Ao longo da análise dos dados, os dados provenientes dos PPP, e as falas dos docentes e discentes aparecerão em itálico, para distinguirmos das citações de autores e facilitar a identificação.

Os dados foram organizados e sistematizados concomitantemente ao processo de coleta, pois, segundo Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2004, p. 170) o processo de análise é “[...] complexo, não-linear, que implica um trabalho de redução, organização e interpretação dos

dados que inicia já na fase exploratória e acompanha toda a investigação”. Assim, por meio da transcrição das entrevistas e das respostas dos questionários, buscamos identificar categorias, assuntos e padrões recorrentes que emergiam dos dados. De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 221),

À medida que vai lendo os dados, repetem-se ou destacam-se certas palavras, frases, padrões de comportamento, formas dos sujeitos pensarem e acontecimentos. O desenvolvimento de um sistema de codificação envolve vários passos: percorre os seus dados na procura de regularidades e padrões bem como de tópicos presentes nos dados e, em seguida, escrever palavras e frases que representam estes mesmos tópicos e padrões.

Para análise dos PPP dos cursos de Pedagogia, identificamos nos documentos e copiamos as partes que diziam respeito, de forma direta ou indireta, ao ensino de Matemática e ao uso de tecnologias. Em relação às entrevistas, após a transcrição, identificamos as falas que se relacionavam com os PPP analisados, além de destacarmos as convergências e divergências entre os discursos dos docentes, nos atentando para suas práticas pedagógicas.

No que se refere aos questionários, fizemos, inicialmente, uma leitura dos mesmos. Como um primeiro passo para agrupar os dados, decidimos separar os questionários entre aqueles em que os alunos assinalaram gostar de matemática; os que diziam não gostar de matemática; e os que mantinham uma relação neutra com a disciplina ou não assinalaram nenhuma alternativa. Esse agrupamento permaneceu ao longo do processo de análise e foi utilizado como base para estabelecer relações entre os dados da pesquisa. Em seguida, as respostas das questões fechadas dos questionários foram colocadas em uma planilha do *Excel*<sup>20</sup>, a fim de construirmos gráficos e visualizarmos com mais facilidade o conjunto das respostas dos estudantes. As questões abertas dos questionários foram lidas minuciosamente, com o intuito de identificarmos assuntos e ideias recorrentes em cada questão. Os temas que se repetiam foram agrupados e as respostas dos estudantes foram copiadas e separadas de acordo com o grupo a que pertenciam. Como tivemos muitas respostas, selecionamos para colocar na análise aquelas que traziam mais elementos que pudessem ser analisados e que consideramos mais pertinentes às discussões feitas.

Dessa forma, foi possível identificarmos temas emergentes que acreditamos importante discutir, além de percebermos dados que apareciam de forma recorrente nas falas dos professores e estudantes. A partir daí, construímos nossas categorias de análise, sendo elas ‘as Tecnologias e a Matemática nos Cursos de Pedagogia’; ‘os Estudantes e a Matemática’; e

---

<sup>20</sup> *Software* que permite a construção de gráficos e planilhas, produzido pela *Microsoft*.

‘Possibilidades e Desafios do Uso de Tecnologias no Ensino da Matemática’. É importante ressaltar que as categorias desenvolvidas não são as únicas possíveis, mas são aquelas que nos chamaram mais atenção e que percebemos aparecer de forma mais recorrente nos nossos dados.

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 50), as pesquisas qualitativas “[...] não recolhem dados ou provas com o objetivo de confirmar ou inferir hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando”. Logo, os questionamentos iniciais podem modificar-se à medida que ocorre a produção e análise dos dados. Nesta dissertação, à princípio, a nossa pergunta de pesquisa era: “de que modo a alfabetização matemática e as tecnologias digitais estão sendo relacionadas em cursos de pedagogia das universidades federais mineiras?”. No entanto, no decorrer da análise, percebemos que os dados produzidos não respondiam de forma satisfatória à pergunta inicial e outros temas não pensados inicialmente se destacavam nos discursos dos docentes e discentes pesquisados. Desse modo, optamos por modificar a nossa pergunta de pesquisa, que se tornou: “de que modo as experiências com a matemática e com as tecnologias digitais, promovidas pelos cursos de Pedagogia de Universidades Federais mineiras, podem influenciar na formação do futuro professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental?”

As respostas das entrevistas, bem como dos questionários, e as análises dos PPP foram “triangulados”, visando maior abrangência e compreensão do objeto de estudo. Segundo Goldenberg (2003, p. 69) a triangulação “[...] tem por objetivo abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo”. Desse modo, tentamos trazer novas reflexões acerca de como as experiências ao longo da trajetória dos discentes podem interferir na sua futura prática docente. Também buscamos identificar como os docentes formadores trabalham a questão do ensino de matemática e do uso de tecnologias com seus alunos, e quais as possibilidades e desafios do uso das tecnologias como recurso didático.

## 5. REFLETINDO SOBRE A FORMAÇÃO MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Nesse capítulo faremos uma apresentação dos dados produzidos a partir da leitura dos PPP dos cursos de Licenciatura em Pedagogia que participaram da pesquisa, bem como da aplicação dos questionários aos estudantes e da realização das entrevistas com os docentes responsáveis pela formação matemática nos referidos cursos. O intuito deste capítulo consiste em ensaiar possíveis respostas à pergunta de pesquisa: de que modo as experiências com a matemática e com as tecnologias digitais, promovidas pelos cursos de Pedagogia de Universidades Federais mineiras, podem influenciar na formação do futuro professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Por meio dessa análise, buscamos atingir o objetivo da pesquisa, que consistiu em investigar os possíveis entrelaçamentos entre a formação do professor dos anos iniciais para o ensino de matemática, e o uso das tecnologias digitais no contexto dos cursos presenciais de Pedagogia das universidades federais mineiras. Assim, desenvolvemos três categorias de análise, sendo elas: a) ‘As Tecnologias Digitais e a Matemática nos cursos de Pedagogia’, na qual iremos apresentar o que os documentos do curso apresentam em relação a esses assuntos, como os professores os trabalham em suas aulas, como o uso de tecnologias nas aulas de matemática pode influenciar a futura prática docente, e como professores e estudantes compreendem a alfabetização matemática; b) ‘Os Estudantes e a Matemática’; na qual traremos as relações que os discentes possuem com a matemática, bem como suas experiências com a disciplina; e c) ‘Possibilidades e Desafios do Uso de Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática’, ocasião na qual discutiremos como estudantes e professores percebem o uso de tecnologias na sala de aula.

### 5.1. *As Tecnologias Digitais e a Matemática nos Cursos de Pedagogia*

Observando os PPP das quatro universidades - UFLA, UFOP, UFV e UFVJM, percebemos que todos eles fazem menção, de forma indireta, à importância de o professor ter domínio sobre os conteúdos matemáticos. No documento da UFLA (2017, p. 37), temos que uma das aptidões que se espera desenvolver nos egressos é “*dominar os conteúdos específicos e pedagógicos em diferentes abordagens teórico metodológicas do seu ensino, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano*”. No PPP da UFVJM (2012, p. 11) é apresentado como meta a “*garantia de um ensino de qualidade tanto*

*teórico quanto prático, assegurando as condições necessárias para o desenvolvimento das potencialidades do educando” e como perfil dos egressos espera-se “desenvolver modos de ensinar diferentes linguagens, Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano, particularmente de crianças” (UFVJM, 2012, p. 12). No caso da UFV (2016, p. 14) é apresentado que as disciplinas de formação específica, onde se enquadram as disciplinas de Ensino de Matemática, estão presentes ao longo de todo o curso “com o intuito de que o graduando seja capacitado profissionalmente na construção de uma prática pedagógica reflexiva nos distintos níveis de atuações da docência e na coordenação pedagógica e gestão educacional”. Já a UFOP (2008, pp. 14-15) traz que um dos objetivos do curso é*

*Fornecer uma sólida formação teórica e interdisciplinar sobre o fenômeno educacional e seus fundamentos históricos, antropológicos, psicológicos, políticos e sociais, bem como o domínio dos conteúdos a serem ensinados pela escola (língua portuguesa, matemática, ciências, história, geografia, etc) que permita a apropriação do processo de trabalho pedagógico, criando condições de exercer a análise crítica da sociedade brasileira e da realidade educacional.*

Diante disso, apesar de nenhum dos PPP mencionar diretamente sobre a alfabetização matemática, percebemos que todos os cursos sinalizam uma preocupação em proporcionar uma formação crítica a seus estudantes, de forma que as disciplinas não sejam vistas isoladamente, mas que sejam estabelecidas relações entre elas, de forma interdisciplinar. Temos que a interdisciplinaridade é importante, pois

*Cada disciplina ajuda-nos a ver e a ler o mundo de determinado modo. Como os diversos instrumentos em uma orquestra, cada uma delas oferece-nos um som especial na composição da melodia do conhecimento. E em cada uma delas, como em cada um dos instrumentos, as diversas partes são arquitetadas tendo em vista a produção do som mais característico, pronto a integrar com os outros sons, com muita harmonia (MACHADO, 2014, p. 61).*

Assim, promover um ensino interdisciplinar é auxiliar o aluno a transitar de forma natural entre as diversas áreas de conhecimento, possibilitando um entendimento mais amplo do seu entorno.

Além da interdisciplinaridade, os PPP também apresentam que a formação teórica e prática dos futuros professores deve proporcionar um domínio dos conteúdos que serão ensinados pelos egressos, bem como a capacidade de adaptar as disciplinas, incluindo a

matemática, à realidade e aos conhecimentos das crianças, o que é primordial no processo de alfabetização matemática.

Analisando a matriz curricular, notamos que a UFV, a UFLA e a UFOP oferecem duas disciplinas relacionadas ao ensino de matemática, em períodos consecutivos. Já a UFVJM oferece uma única disciplina. A ementa dessas disciplinas pode ser vista no Quadro 5.

Quadro 5 – Ementa das disciplinas de matemática.

Universidade	Disciplina	Ementa
UFLA	Alfabetização e Letramento em Matemática	História da Matemática. Construção do Conhecimento Matemático. Conteúdos Matemáticos e Função Social. Matemática na Educação Infantil: jogos e brincadeiras. Formas Geométricas. Quantidades e Medidas. Orientações Espaço Temporais.
	Metodologia do Ensino de Matemática	Princípios metodológicos que nortearão a prática pedagógica a partir da abordagem das concepções da Matemática e das propostas curriculares. A educação matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: tendências, pressupostos teóricos metodológicos e resultados de pesquisas em Educação Matemática. Métodos e técnicas de ensino e aprendizagem da matemática e seus fundamentos filosóficos, metodológicos e científicos. Conceitos e procedimentos pertinentes ao processo de ensino e aprendizagem referentes aos primeiros anos da Educação Fundamental e suas relações com as demais áreas curriculares. Discussão de temas ligados aos obstáculos epistemológicos e didáticos ligados ao ensino e aprendizagem da matemática das séries iniciais do ensino fundamental.
UFOP	Matemática: Conteúdos e Metodologias I	Conteúdos e metodologias para o ensino da Matemática para a Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental: pressupostos teórico-epistemológicos subjacentes à prática de ensino da matemática; tendências no ensino da matemática; alfabetização matemática e língua materna; construção do número; sistema decimal; operações básicas; análise de erros e avaliação. Jogos na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Resolução de problemas na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

	Matemática: Conteúdos e Metodologias II	Números racionais: representações, equivalências e operações. Medidas de comprimento, área, volume, capacidade e massa. Percepção espacial. Geometria plana e espacial na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Desenvolvimento do pensamento geométrico. Ideias matemáticas na infância: estatística e probabilidade. Pensamento probabilístico.
UFV	Ensino de Matemática I	Considerações iniciais sobre a Matemática e seu ensino. Matemática na Educação Infantil. Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Sentido numérico. Sistemas de numeração. Operações com números naturais. Números racionais. Operações com números racionais. Tratamento da informação. Estratégias didáticas para o ensino de números e operações na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
	Ensino de Matemática II	Considerações iniciais sobre a geometria e seu ensino. A construção do espaço pela criança. Noções básicas de geometria. O estudo das figuras e corpos geométricos. Grandezas e medidas. Investigações geométricas. O papel do livro didático no ensino da Matemática.
UFVJM	Princípios e Métodos do Ensino da Matemática	Construção dos saberes da Ciência da Matemática, baseada na psicologia da aprendizagem. Objeto de estudo, métodos e abordagens no ensino da matemática. Campos de investigação e saberes da Matemática. Produção de material didático.

Fonte: Autoria Própria

Observando as ementas, notamos que a UFLA possui uma disciplina específica para se trabalhar alfabetização e letramento matemático, que consiste em apresentar um histórico da Matemática, apresentar sua função social e trabalhar as primeiras noções matemáticas, envolvendo formas geométricas, quantidades e medidas. Com isso, percebemos que é uma disciplina voltada para o ensino de Matemática na Educação Infantil. Esse fato é confirmado pela professora Lívia que afirma que na disciplina ‘alfabetização e letramento matemático’ *“a gente trabalha a educação matemática pensando só na educação infantil, as diretrizes que*

*estão colocadas lá na BNCC. A gente vê quais seriam os conteúdos a serem trabalhados na infância, então acaba focando mais na educação infantil*”. Já a outra disciplina oferecida por essa universidade aborda os conteúdos e metodologias para se ensinar nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Isso indica que, nessa universidade, a alfabetização matemática pode ser compreendida como um processo finito, que se limita às primeiras noções matemáticas desenvolvidas nos primeiros cinco anos da infância. Autores como Maia e Maranhão (2015) corroboram essa ideia, pois elas distinguem alfabetização matemática de letramento matemático, sendo que elas entendem a alfabetização como o aprendizado das noções matemáticas iniciais, a leitura dos números e o domínio dos códigos; enquanto o letramento é entendido como a compreensão dos conceitos matemáticos.

Ao analisarmos as ementas da UFOP e UFV, averiguamos que a divisão de seus conteúdos ocorre de forma parecida. As disciplinas não são separadas em ensino para Educação Infantil e ensino para os anos iniciais do Fundamental como na UFLA, mas sim por conteúdos. Por exemplo, a primeira disciplina de Matemática oferecida, tanto pela UFOP quanto pela UFV, trabalha a questão de metodologias de ensino para Educação Infantil e Ensino Fundamental. Nessas disciplinas também são apresentadas as questões relacionadas ao ensino do sistema decimal e às operações básicas. No caso da UFOP, encontramos, ainda, um tópico relacionado à alfabetização matemática e língua materna. Segundo o professor Lucas, a alfabetização matemática é trabalhada de forma a *“[...] discutir não a questão apenas da decodificação, mas a perspectiva do letramento, da consciência fonológica, da consciência das leituras, da consciência da escrita. A leitura e a escrita como meio de compreensão e intervenção no mundo”*.

Para Machado (2014), aproximar a matemática da língua materna torna sua compreensão mais natural e desperta o interesse por suas aplicações práticas. Segundo o autor, é preciso enxergar a matemática “em sintonia e em absoluta complementaridade com a língua materna. Em outras palavras, é preciso reencantar a matemática – e, para tanto, a exploração de sua aproximação visceral com a língua materna é fundamental” (MACHADO, 2014, p. 44). Essa aproximação pode ser feita, por exemplo, por meio de poesias, músicas e histórias infantis. No que se refere à segunda disciplina de matemática oferecida por essas duas universidades, temos que elas tratam dos conteúdos de geometria, grandezas e medidas.

Apesar de na ementa das disciplinas da UFV não aparecer, diretamente, a questão da alfabetização matemática, o professor Cláudio afirma que o assunto é discutido e vivenciado com os alunos durante as aulas. De acordo com ele, logo

*[...] no primeiro dia de aula, em roda de conversa, um espaço de partilha, discutimos e refletimos sobre a importância da Matemática na nossa vida [...] falando sobre frustrações e experiências exitosas, expondo suas limitações e possibilidades” enquanto “nas demais aulas, eu proporcionava condições para que houvesse a construção do conhecimento matemático pelos alunos.*

Essa é uma prática defendida por Carvalho (2011, p. 87) que afirma que

*[...] os conceitos que os alunos têm ao chegarem à escola são formados por interações com situações da vida cotidiana e pela concepção prévia que eles já têm das relações matemáticas. Essas concepções prévias devem aflorar para que o professor possa perceber os possíveis erros e enganos decorrentes delas, e utilizá-las, transformando-as em conceitos mais sofisticados e abrangentes.*

Assim, conversar com os alunos sobre a matemática e o que eles entendem dela é importante tanto no ensino para crianças quanto nos cursos de formação de professores, uma vez que os futuros docentes irão ensinar conteúdos matemáticos e terão que discuti-los com seus alunos.

Quando nos atentamos para a ementa da disciplina oferecida pela UFVJM, inferimos que ela não aborda muitos conteúdos matemáticos, mas se atenta para métodos de ensino dessa disciplina, voltada para a aprendizagem das crianças e produção de materiais didáticos, sendo, aparentemente, uma disciplina de caráter mais instrumental. Esse tipo de ensino é criticado por Nacarato, *et al* (2009, p. 22) que afirma que, dessa forma, os futuros professores “[...] têm tido poucas oportunidades para uma formação matemática que possa fazer frente às atuais exigências da sociedade”. Ou seja, a formação pautada nos aspectos metodológicos, abordando pouco os fundamentos e os aspectos conceituais da matemática, ocasiona lacunas na formação docente, que poderão resultar na dificuldade dos docentes de explicar os conteúdos à seus alunos de forma contextualizada e crítica.

Ao pensarmos especificamente na alfabetização matemática, é importante averiguarmos como os docentes e os discentes a entendem. Percebemos, anteriormente, que a professora Lívia relaciona a alfabetização matemática com a educação infantil. Ela acrescenta, ainda, que

*Eu entendo que a alfabetização matemática é muito similar ao que a criança passa também com a língua portuguesa. E é alfabetizar mesmo, são os primeiros passos ali pra gente poder preparar a criança que ainda tá em desenvolvimento, pra depois poder dar conta dos conteúdos de matemática mesmo lá no ensino fundamental. Então eu entendo que alfabetização é essa etapa anterior ao conteúdo depois que vai ser tratado lá no ensino fundamental, aí já com o nome Matemática. Porque na alfabetização a gente não se refere ao conteúdo, quando você tá lá trabalhando com a criança com jogos, com brincadeira, ‘ah, agora a gente está trabalhando com matemática’. Então eu entendo alfabetização assim, como os primeiros passos mesmo (Lívia, UFLA)*

Assim, concluímos que essa docente possui uma ideia limitada sobre a alfabetização, entendendo-a como algo específico de uma idade, que não deve ser caracterizado como matemática, mas sim como uma etapa preparatória, uma pré-matemática. Santos (2014) relata que esses ‘primeiros passos’ trabalhados na educação infantil são desenvolvidos por meio do brincar e seriam

[...] os contatos iniciais, ensaios e incursões com noções de quantidade, espaciais ou métricas, com símbolos, regras e formas e, ainda, com noções científicas que não se apresentam como conteúdos de disciplinas específicas, segmentadas como universos à parte nos quais as crianças adentram, levadas pelo professor, e onde sozinhas se encarregam de dar sentido a cada uma delas, a seu modo. (SANTOS, 2014, p. 27)

Talvez por essas habilidades serem expandidas sem a necessidade de utilização do livro didático e sem a definição de um conteúdo específico para a criança, a professora Livia não as considere como o ensino de Matemática, mas como uma etapa anterior, necessária para a aprendizagem Matemática.

Por outro lado, os professores Lucas e Cláudio apresentam uma visão mais ampla sobre o assunto. Cláudio (UFV) discorre que “*a alfabetização matemática é um assunto complexo que está em construção. A alfabetização matemática exige que os docentes sejam capazes de desenvolver em seus alunos a capacidade de ler, entender e se expressar o mundo através da Matemática*”. Lucas, por sua vez, traz

[...] uma concepção bem freiriana, ou seja, aquela concepção de que a alfabetização é um processo de decodificação dos signos e seria esse processo de decodificação. Mas ampliando um pouco mais, a gente não fica preso apenas nessa concepção de decodificar os signos, que é a questão da leitura da palavra em si. A concepção que eu tenho, ela vai pra concepção do letramento, que seria juntamente, o uso social que a gente faz desse processo de decodificação, ou seja, o uso social do processo de alfabetização dos sujeitos, aí é na perspectiva do letramento (Lucas, UFOP).

Logo, eles acreditam que a alfabetização matemática vai além do conhecimento dos algoritmos, e compartilham da ideia apresentada por Danyluk (2015) e Depoli (2012), que entendem a alfabetização matemática como o desenvolvimento da capacidade de relacionar e utilizar os conhecimentos matemáticos no dia a dia, utilizando-os de acordo com suas necessidades.

Averiguando as respostas dos discentes, participantes desta pesquisa (QUADRO 6), identificamos que a maior parte deles relaciona alfabetização matemática com o ensino dinâmico dos conteúdos, aqueles ligados às atividades cotidianas. Atividades como ensinar os alunos a contar e escrever os números foram selecionadas por pouco mais da metade dos

estudantes que responderam aos questionários. As respostas dadas levaram em consideração um conjunto de alternativas propostas a eles no questionário.

Quadro 6 – O que os estudantes entendem por alfabetização matemática (103 respostas).

<b>Respostas</b>	<b>Frequência</b>
Desenvolver conhecimentos matemáticos por meio de atividades contextualizadas que remetem ao cotidiano dos alunos.	99
Ensinar a resolver situações-problema.	78
Instigar a fazer investigações matemáticas.	73
Ensinar a realizar a leitura e o tratamento de informações.	71
Ensinar as operações matemáticas básicas.	64
Ensinar as características das formas geométricas, compreendendo-as no espaço e no cotidiano.	64
Ensinar a medir diferentes grandezas.	64
Ensinar os alunos a contar.	53
Ensinar os alunos a escrever os números, usando numerais e por extenso.	52

Fonte: Autoria Própria

Dessa forma, podemos inferir que muitos discentes veem a alfabetização matemática como algo mais prático, que não engloba etapas mais “mecânicas” como aprender a ler e escrever os números. Assim, a visão de alfabetização matemática desses alunos se assemelha ao que Maia e Maranhão (2015) trazem como letramento matemático, que inclui a compreensão do que se está aprendendo, relacionando-os com suas vivências.

Ao olharmos para as tecnologias, percebemos que elas também estão presentes nos quatro PPP. O documento da UFV (2016, p. 28) diz que, no programa analítico do curso “*estão previstas a discussão e aplicação de práticas com o uso de tecnologias para que os futuros professores possam vivenciar práticas com tecnologias digitais, além de produzir objetos educacionais de aprendizagem*”. A UFOP (2008, p. 15) apresenta que os egressos devem ter a “*capacidade de utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos*”. A UFVJM (2012, p. 13) afirma que seus estudantes devem aprender a “*relacionar as linguagens dos meios de comunicação aplicadas à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação adequadas ao desenvolvimento de aprendizagens significativas*” e possuir “*um*

*conjunto de conhecimentos e habilidades gerais de saber aprender a aprender, saber pensar, saber executar, como também lidar com as novas tecnologias em um mundo globalizado*” (UFVJM, 2012, p. 14). Da mesma forma, a UFLA traz que seus egressos devem “*fazer uso da linguagem dos meios de comunicação relacionados à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem*” (UFLA, 2017, p. 37).

Desse modo, compreendemos, a partir da análise dos PPP, que todas as quatro universidades estão atentas à importância de se incorporar o uso de tecnologias na formação de seus alunos, e se veem preocupadas em formar pedagogos capazes de utilizar essas tecnologias para desenvolver novos conhecimentos. Nesse sentido, Kenski (2012, p. 67) reitera que

[...] educar para a inovação e a mudança significa planejar e implantar propostas dinâmicas de aprendizagem, em que se possam exercer e desenvolver concepções sócio-históricas da educação – nos aspectos cognitivo, ético, político, científico, cultural, lúdico e estético – em toda a sua plenitude e, assim, garantir a formação de pessoas para o exercício da cidadania e do trabalho com liberdade e criatividade.

Ou seja, não basta apresentar os recursos tecnológicos aos estudantes, é preciso que eles trabalhem com essas tecnologias e que consigam utilizá-las criticamente, transformando “a escola em um lugar de explorações de culturas, de realização de projetos, de investigação e debate” (KENSKI, 2012, p. 67).

Assim, para verificarmos como as tecnologias são abordadas nos cursos de formação de professores, é preciso, além dos PPP, analisar a ementa das disciplinas relacionadas à tecnologia nessas universidades, que podemos ver no Quadro 7.

Quadro 7 – Ementa das disciplinas de tecnologia das universidades federais pesquisadas.

<b>Universidade</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Ementa</b>
UFLA	Práticas Pedagógicas com Tecnologias Digitais	Histórico, aspectos legais e éticos do uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) em ambientes educacionais. Políticas públicas para a inserção de tecnologias na educação básica. Diferentes abordagens e técnicas para utilização de recursos tecnológicos digitais na prática pedagógica. Projetos interdisciplinares com TDIC.
UFOP	Educação e Tecnologias	Teorias da sociedade da informação. Fenômeno informacional na estrutura e organização da sociedade contemporânea. Contexto midiático, subjetividade e sociedade do conhecimento.

		Constituição e distribuição da informação nos processos educativos. Prática pedagógica e novas tecnologias.
UFV	Tecnologias na Educação	Considerações iniciais sobre tecnologias na educação. As tecnologias no contexto escolar. Considerações sobre Educação a Distância (EaD).
UFVJM	Tecnologias Educacionais	A disciplina pretende formar os futuros docentes para a utilização das tecnologias da informação e da comunicação, com vistas a dinamizar o trabalho pedagógico em sala de aula, discutindo a seleção, uso e avaliação das mesmas. Para tanto, discute questões referentes ao uso da tecnologia, sua criação, seu papel no cotidiano das pessoas, os espaços e interações que ela cria e as relações que emergem nestes espaços, bem como suas implicações para a educação.

Fonte: A autoria própria.

Constatamos que todas as quatro ementas apresentam temas associados ao uso das tecnologias no ensino, seja trabalhando abordagens e técnicas de utilização desses recursos; relacionando-os à prática pedagógica e ao contexto escolar; ou refletindo sobre suas implicações na educação. Como esperado, nenhuma das ementas trabalha diretamente a tecnologia relacionada aos conteúdos matemáticos, uma vez que isso implicaria que as tecnologias fossem associadas também às outras disciplinas escolares, o que tornaria o conteúdo muito extenso para se trabalhar em apenas um período. No entanto, podemos notar que na UFLA é pensado o desenvolvimento de projetos interdisciplinares envolvendo as tecnologias, o que indica uma abordagem mais prática, envolvendo diferentes conteúdos escolares.

Os professores das disciplinas de matemática foram questionados em relação ao uso das tecnologias digitais em suas aulas, uma vez que os alunos podem utilizar dessas experiências para pensar sua prática futura. De acordo com D'Ambrósio (2012, p. 83),

[...] todo professor, ao iniciar sua carreira, vai fazer na sala de aula, basicamente, o que ele viu alguém, que o impressionou, fazendo. E vai deixar de fazer algo que viu e não aprovou. Essa memória de experiências é impregnada de emocional, mas aí entra também o intuitivo – aqueles indivíduos que são considerados o ‘professor nato’. Mas sem dúvida o racional, isto é, aquilo que se aprendeu nos cursos, incorpore-se à prática docente.

Por isso, é indispensável que se utilize e se discuta questões relacionadas à tecnologia nos cursos de Pedagogia, pois isso irá embasar a prática docente dos futuros professores.

Nesse sentido, o professor Cláudio relata a utilização de diferentes recursos tecnológicos em suas aulas, tanto para a pesquisa feita em sala de aula, quanto para o desenvolvimento de atividades a distância. Ele expõe que

*Quando estou em um assunto que necessita de citar algum documento (leis, decretos, resoluções, currículos, orientações e outros) do ministério [da Educação] e/ou das secretarias de educação, nosso de SEEMG, acessamos sites, utilizando computador e até mesmo o smartphone, e exploramos a página do nosso interesse. Por exemplo: Centro de Referência Virtual do Professor do estado de Minas Gerais. Nesse portal contém o CBC, as orientações pedagógicas, roteiros de atividades, os módulos didáticos etc. Além disso, construção de gráficos e tabelas no Excel. Também, costumamos utilizar o PVAnet<sup>21</sup>, que é um ambiente virtual de aprendizagem da UFV, para entrega de trabalhos, participação de chat e fórum, exposição de artigos e slides utilizados nas aulas e outros (Cláudio, UFV).*

Ele também afirma que discute com os alunos sobre aplicativos do *Play Store*<sup>22</sup> que podem ser utilizados com as crianças, como dominó e jogos matemáticos e aplica atividades para que os alunos pesquisem informações e metodologias em *sites* confiáveis uma vez que “isso faz parte da formação, saber buscar, saber utilizar recursos tecnológicos para ajudar na formação complementar e continuada”. Essa ideia é compartilhada por Moran (2013), que afirma que é papel do professor auxiliar os alunos a desenvolver o senso crítico para as buscas de *sites* e informações na *internet*, uma vez que “a facilidade traz também a multiplicidade de fontes diferentes de graus de confiabilidade diferentes, de visões de mundo contraditórias. É difícil selecionar, avaliar e contextualizar tudo o que acessamos” (MORAN, 2013, p. 36).

Já a professora Lívia conta que não costuma utilizar tecnologias no horário da aula, no entanto trabalha na plataforma moodle<sup>23</sup>, onde ela disponibiliza vídeos aos alunos, *slides* das aulas, e aplica atividade extraclasse. De acordo com ela

*Na primeira disciplina, de alfabetização e letramento, nós trabalhamos com atividades semanalmente, que eles me enviam por lá. Na outra disciplina eu diminuí um pouco de atividades, porque uma por semana ia ficar muito, porque elas já estão indo para o final do curso, tem o TCC e outros estágios. Então a gente só faz cinco atividades pelo campo, é metade. Mas não são atividades complexas. Quando eu imaginei trabalhar uma atividade por semana, é mais para fixar o aprendizado, para relembrar o que a gente já estudou em sala de aula (Lívia, UFLA)*

Assim, notamos que, nesse caso, a tecnologia é utilizada como uma ‘extensão’ da sala de aula, fornecendo um ambiente fora do contexto acadêmico, ao qual se pode acessar de diferentes locais em qualquer horário, e no qual o aluno pode realizar atividades, rever conteúdos, debater com colegas e até mesmo tirar dúvidas com o professor. Kenski (2012, p. 95) aponta que, nesses espaços, “a flexibilidade da navegação e as formas síncronas e

<sup>21</sup> Ambiente virtual de aprendizagem utilizado pela UFV

<sup>22</sup> Serviço de distribuição digital de aplicativos, jogos, filmes, programas de televisão, músicas e livros, desenvolvido e operado pela Google

<sup>23</sup> Ambiente virtual de aprendizagem utilizado pela UFLA

assíncronas de comunicação oferecem aos estudantes a oportunidade de definirem seus próprios caminhos de acesso às informações desejadas, afastando-os de modelos massivos de ensino”.

Apesar de afirmar não utilizar tecnologias no horário da aula, a docente relata que, na disciplina de alfabetização e letramento em Matemática, ela tem o costume de trabalhar com vídeos que trazem conceitos matemáticos e metodologias para se trabalhar com as crianças. Nesse caso, percebemos que a professora Lívia não percebe o uso desses vídeos como uma forma de se trabalhar a tecnologia na sala de aula. Isso pode ocorrer pelo fato de muitas vezes pensarmos em tecnologia como algo inovador. Uma vez que o recurso se faz presente no cotidiano, pode-se ‘esquecer’ que ele é uma tecnologia. Esse fato é evidenciado por Kenski (2012) que afirma que quando começamos a utilizar uma tecnologia que não tínhamos contato, precisamos buscar por cursos, pedir ajuda às pessoas e entender a melhor forma de utilizá-la. “Essas novas aprendizagens, quando colocadas em prática, reorientam todos os nossos processos de descobertas, relações, valores e comportamentos. Uma vez assimilada a informação sobre a inovação, nem a consideramos mais como tecnologia” (KENSKI, 2012, p. 44). Assim, uma vez que os vídeos são constantemente utilizados em suas aulas, não sendo mais um desafio utilizá-lo, pode-se pensar que eles não são uma tecnologia.

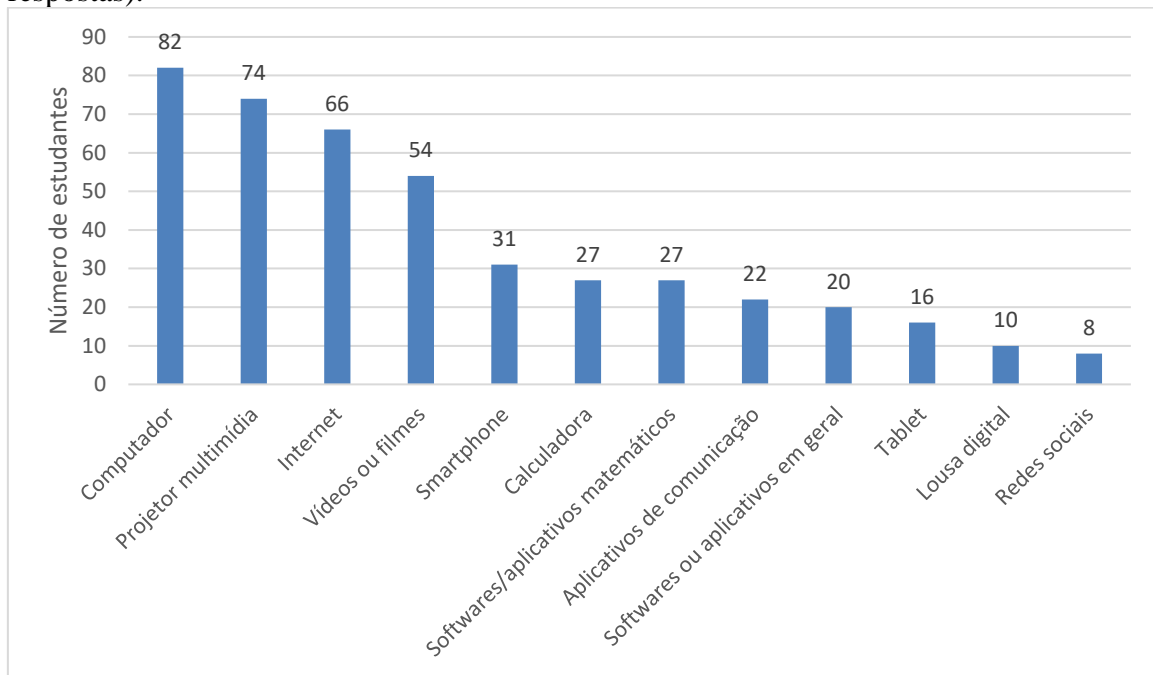
Em relação ao professor Lucas, ele relata não utilizar tecnologias digitais em suas aulas,

*[...] primeiro porque não faz parte da ementa, mas isso não impede, porque eu poderia trabalhar mesmo não fazendo parte da ementa, poderia fazer uma adaptação, sempre lembrando que a ementa não é algo estático, ela é flexível se tiver que mudar as abordagens, a metodologia. Mas eu não faço essa abordagem. No entanto, pelo menos aqui na UFOP, as alunas tem uma disciplina específica que discute recursos tecnológicos nos processos de ensino e aprendizagem (Lucas, UFOP).*

Dessa forma, notamos que o docente atribui a responsabilidade de se trabalhar com tecnologias à uma disciplina específica do curso que, como vimos, não aborda questões próprias ao ensino da matemática. Logo, fica a cargo do estudante estabelecer as relações necessárias entre o uso de tecnologias e a matemática, o que nem sempre acontece, como pode ser verificado no relato de uma estudante: “eu acho que é possível alfabetizar matematicamente com tecnologias. Mas não sei bem como fazer isso. Existe uma falha no meu curso, não temos formação para isso”. Como relata D’Ambrósio (2012), é notório que muitos discentes se baseiam nas práticas de seus professores para planejar sua prática futura. O fato de o professor de ensino de matemática não utilizar tecnologias em suas aulas e nem discutir o uso das mesmas, pode resultar em estudantes que não conseguem entender como incorporá-las ao ensino da matemática, mesmo sabendo que elas seriam um recurso didático interessante de se utilizar.

Nesse sentido, ao verificarmos as respostas que os estudantes apresentaram em relação ao uso de tecnologias por seus professores de ensino de matemática, que podem ser vistas no gráfico 2, notamos um grande uso de computadores, projetores multimídia, *internet* e vídeos ou filmes.

Gráfico 2 – Tecnologias utilizadas nas aulas de matemática, de acordo com os estudantes (103 respostas).



Fonte: Autoria Própria

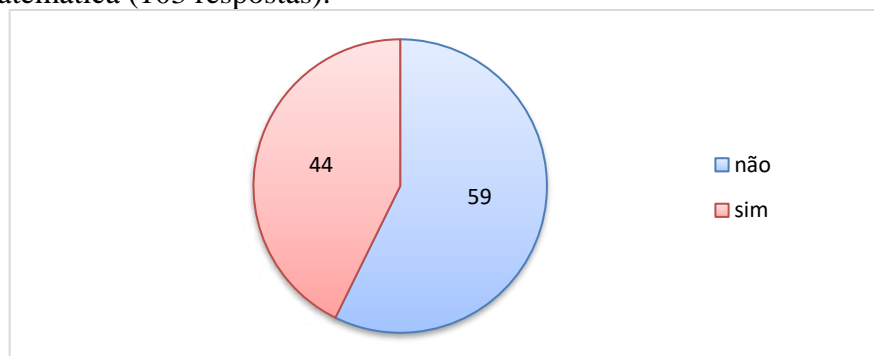
É importante ressaltar que, apesar desses números serem significativos, não sabemos, de fato, como esses recursos são utilizados em sala de aula. Muitas vezes, o computador e projetor multimídia, por exemplo, estão presentes nas aulas para reproduzir *slides*, não necessariamente como instrumentos que possam contribuir de maneira efetiva no processo de aprendizagem. De acordo com Ribeiro (2016, p. 161) “é comum ver professores utilizando tecnologias digitais para realizar tarefas que poderiam ser feitas por equipamentos mais simples, não explorando assim os recursos específicos da ferramenta digital escolhida, logo, não modificando qualitativamente o ensino-aprendizagem”. Kenski (2012, p. 87), complementa que esse tipo de uso

[...] não se considera o aluno que aprende ou o contexto em que ocorre a educação. Os objetivos fundamentais da educação, dessa perspectiva, estão na transmissão de informação e na aquisição de destrezas, mas nem essas competências são alcançadas. Os alunos [...] logo desanimam. Esse tipo de uso das tecnologias para o ensino evidencia o seu papel como suporte para a apresentação indiferenciada de conteúdos.

Outras tecnologias, como lousa digital e *tablet*, quase não foram citadas pelos estudantes. Até mesmo o uso de *smartphones* e calculadoras, dispositivos mais fáceis de serem encontrados entre os estudantes, mostraram ser pouco utilizados nas disciplinas de ensino de matemática dos cursos de Pedagogia.

De acordo com Nacarato, *et al* (2009, p. 23), “a professora é influenciada por modelos de docentes com os quais conviveu durante a trajetória estudantil”, o que inclui tanto as metodologias, quanto os recursos didáticos utilizados pelos docentes. Sendo assim, futuros professores que tiveram experiências com o uso de tecnologias para o ensino, tendem a se sentir melhor formados para utilizá-los futuramente. Como vimos no gráfico 2, os docentes dos cursos de Pedagogia analisados costumam utilizar com mais frequência o computador e o projetor multimídia, o que faz com que os estudantes tenham pouco ou nenhum contato com outros tipos de tecnologias no contexto educacional. Desse modo, 59 dos 103 estudantes participantes da pesquisa afirmaram não terem tido qualquer tipo de formação para trabalhar com tecnologias no ensino da matemática, como mostra o gráfico 3.

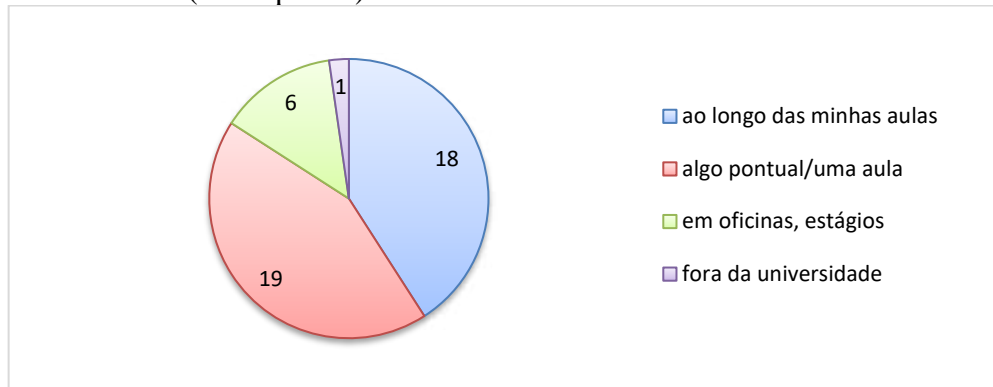
Gráfico 3 – Quantidade de alunos que receberam formação para trabalhar com tecnologias no ensino de matemática (103 respostas).



Fonte: Autoria Própria

Além disso, dos 44 que afirmaram terem recebido algum tipo de formação, 18 deles relatam que essa formação ocorreu ao longo do curso, enquanto 19 contam que a experiência com tecnologias e matemática ocorreu em uma aula específica (algo pontual); 6 falam que essa formação ocorreu nos estágios ou em oficinas fora do horário da aula; e um estudante disse que ele próprio procurou saber mais sobre o assunto, mas fora da universidade (GRÁFICO 4).

Gráfico 4 – Momentos em que os estudantes receberam formação para utilizar tecnologias no ensino de matemática (44 respostas).



Fonte: Autoria Própria

Pelos relatos dos discentes, notamos que a maior parte das experiências que eles tiveram com as tecnologias relacionadas com a matemática foi importante para que eles pudessem entender como utilizá-las de forma a favorecer a aprendizagem dos seus futuros estudantes. Mesmo as experiências pontuais, ou seja, aquelas que ocorreram em uma única aula, se mostraram significativas, de modo que os estudantes a apontam como algo positivo, que os fez compreender que é possível utilizar as tecnologias como recurso didático que contribua para facilitar a aprendizagem. Segundo D’Ambrósio (2012), a observação das práticas permite ao futuro professor criar memórias e experiências que, posteriormente, poderão ser incorporadas às suas metodologias de ensino. E, à medida que são exercidas em sala de aula, é possível observá-las, refletir sobre elas e aprimorá-las.

Dentre os estudantes que disseram ter formação ao longo do curso, um deles destacou que

*[...] tive experiências [com tecnologias] durante as minhas aulas, com o uso de alguns aplicativos e softwares. As experiências foram introdutórias, não tivemos a oportunidade de explorar muito os aplicativos. No entanto foi suficiente para compreender as tecnologias como ferramenta de inclusão*

Outro estudante relata que *“[...] fizemos um curso de modelagem 3D, que mostrou ser possível o uso de tecnologias no ensino da matemática. E durante as aulas de metodologia do ensino de matemática, usamos essa ferramenta, deixando claro as muitas possibilidades do seu uso para o ensino.”* Há também os que evidenciaram o uso dos ambientes virtuais de aprendizagem: *“[...] durante a disciplina de matemática, tínhamos acesso a vídeos e conteúdos disponibilizados no campo virtual, além de sempre serem propostas atividades por lá, que resolvíamos fora do horário da aula”.*

Dentre os que presenciaram, nos estágios e oficinas, o uso das tecnologias para o ensino de matemática, destacamos o relato de um discente que diz que “[...] durante o estágio de educação infantil, na escola tinha um projeto com o nome educação conectada, em que as crianças trabalhavam diversos conteúdos utilizando aplicativos em tablets. Era usado principalmente para os conteúdos de matemática”. Outro estudante discorre que “[...] realizei uma oficina de matemática oferecida pelo curso. Nela, trabalhamos com diversos aplicativos. Foi importante pois contribuiu para abrir um novo olhar sobre as formas diferentes de trabalhar a matemática na escola”.

Mesmo os discentes que tiveram experiências pontuais com a tecnologia, descrevem sua importância na formação como docente. Um deles relata que “[...] tivemos uma aula sobre o software geogebra<sup>24</sup>. Foi um momento incrível! Pena que foi rápido.” Outro afirma: “[...] tivemos uma aula interessantíssima sobre o software geogebra. Foi rápido, mas conseguimos ver as possibilidades de seu uso na escola”.

Somente uma estudante relatou que a experiência que teve com tecnologias para o ensino de matemática não foi significativa: “[...] tivemos uma aula com robôs, mas foi bem fraco. Não absorvi o que precisava”. Há também um discente que afirmou que sua experiência só ocorreu devido ao interesse do seu grupo de trabalho: “[...] tive apenas uma experiência, com jogo online. Mesmo assim, ela ocorreu porque foi uma atividade proposta pelo meu grupo de seminário”.

Pelos relatos, notamos que aqueles estudantes que vivenciaram o uso das tecnologias para o ensino da matemática em algum momento de sua formação docente, conseguem enxergar mais possibilidades do uso desses recursos em suas futuras aulas. Segundo Almeida e Abuchaim (2016, p. 206) “as práticas formativas [...] contribuem para que o futuro professor consolide uma bagagem de conhecimentos que o coloque em condições de assumir a tarefa educativa em toda a sua complexidade”. Logo, participar de atividade que envolvam o uso de tecnologias para o ensino de conteúdos matemáticos, permite que os discentes acumulem experiências e reflitam sobre a utilização desses recursos, favorecendo o seu uso posteriormente.

Até o momento, percebemos que as quatro universidades estudadas se preocupam em oferecer uma formação crítica aos seus estudantes, na qual eles consigam relacionar os conteúdos matemáticos aprendidos com as situações cotidianas. Porém, percebemos que há uma distinção na forma como seus docentes compreendem a alfabetização matemática, sendo

---

<sup>24</sup> software de matemática dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra

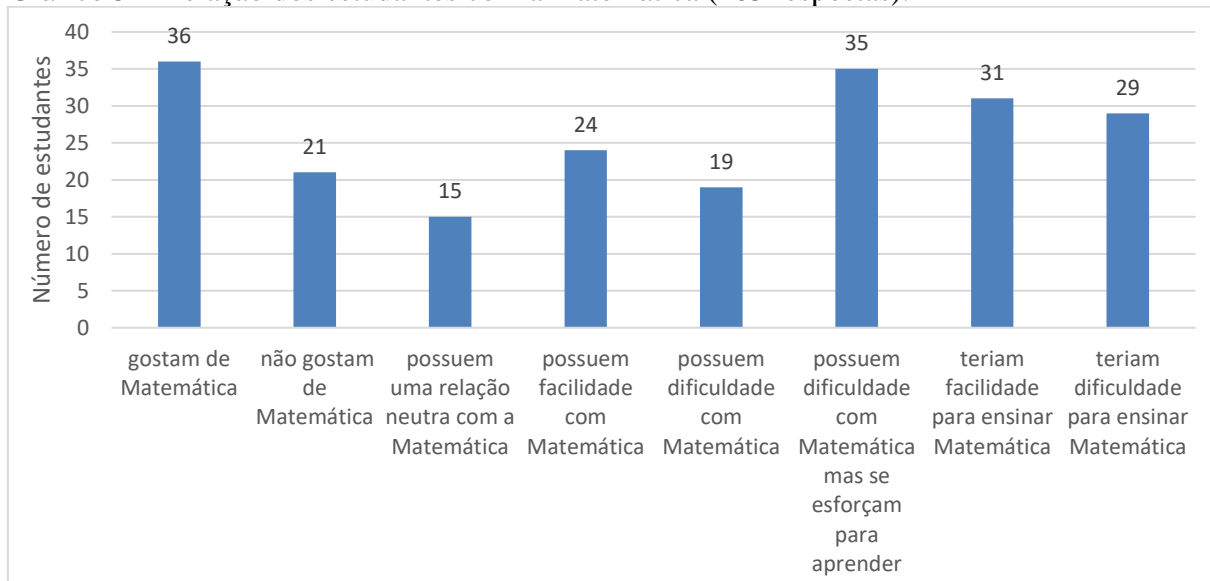
que a professora Lívia (UFLA) a relaciona com o Ensino Infantil e os professores Cláudio (UFV) e Lucas (UFOP) a veem como algo que percorre toda a trajetória do estudante. Notamos também, que todas as quatro universidades entendem a importância de se utilizar a tecnologia na formação de seus alunos e de ensiná-los a utilizá-la em suas práticas futuras. Nesse sentido, dois dos docentes afirmam utilizar o ambiente virtual de aprendizagem para auxiliar a aprendizagem dos estudantes, e o professor Cláudio relata, ainda, que se preocupa em discutir a temática com os discentes. No entanto, o professor Lucas afirma não utilizar tecnologias digitais em suas aulas, mas destaca que os estudantes possuem uma disciplina exclusivamente para discutir sobre essas questões. Por fim, temos que mais da metade dos estudantes afirmam não terem recebido formação para utilizar as tecnologias no ensino da matemática, sendo que aqueles que tiveram algum tipo de formação ao longo de sua trajetória conseguem identificar mais possibilidades de uso desses recursos no ensino.

Na próxima categoria, discutiremos a relação dos estudantes com a matemática, apresentando um pouco de suas vivências com a disciplina.

## ***5.2. Os Estudantes e a Matemática***

Segundo Carvalho (2011, p. 15) dois aspectos devem ser pensados quando analisamos a situação do ensino de matemática: o primeiro é considerar “[...]a matemática como uma área do conhecimento pronta, acabada, pertencente apenas ao mundo das ideias”, sendo que “a consequência dessa visão em sala de aula é a imposição autoritária do conhecimento matemático [...] e de que um sucesso em matemática representa um critério avaliador de inteligência dos alunos”. O segundo aspecto que deve ser levado em conta “é o desgosto matemático manifestado pela maioria absoluta dos alunos que procuram o curso [de formação de professores]” (CARVALHO, 2011, pp.16-17), que poderá resultar em docentes que se sentem incapazes de desenvolver o conhecimento matemático com seus alunos. Desse modo, é importante nos atentarmos para a relação que os futuros professores investigados possuem com essa disciplina, o que pode ser verificado no gráfico 5.

Gráfico 5 – Relação dos estudantes com a matemática (103 respostas).



Fonte: Autoria Própria

Por meio do gráfico vemos que, apesar de 36 estudantes assinalarem gostar de matemática, somente 24 apontaram possuir facilidade na disciplina. Da mesma forma, 21 estudantes marcaram que não gostam da matéria, enquanto 54 indicaram possuir dificuldades na mesma. Esses dados sugerem que o fato de o aluno gostar de matemática não significa que ele tenha, necessariamente, facilidade na matéria. Pelo Quadro 8, a seguir, podemos visualizar de outra forma essa relação.

Quadro 8 – Relações entre o gosto pela matemática e a dificuldade/facilidade com a mesma.<sup>25</sup>

<b>Relação dos Estudantes com a Matemática</b>	Facilidade com matemática	Dificuldade com matemática	Dificuldade com matemática, mas se esforça para aprender
Não gostam de matemática	0	10	10
Gostam de matemática	21	1	8
Relação neutra com a matemática	0	1	1

Fonte: Autoria Própria

Analisando o Quadro 8, podemos perceber que dos alunos que marcaram no questionário não gostar de Matemática, nenhum deles assinalou ter facilidade com a disciplina,

<sup>25</sup> Os quadros 8 e 9 representam os dados dos estudantes que assinalaram alternativas para ambos os assuntos presentes no respectivo quadro. Como essa era uma questão de múltipla escolha (QUESTÃO 1), nem todos os estudantes selecionaram mais de uma resposta. Por isso a soma das respostas do quadro nem sempre é igual aos números apresentados no gráfico 5.

10 assinalaram ter dificuldades com a Matemática e 10 marcaram que possuem dificuldade na disciplina, mas se esforçam para aprender. Dos que assinalaram gostar de Matemática, 21 disseram ter facilidade com a disciplina, um marcou ter dificuldade com a matéria e 8 apontaram ter dificuldades, mas se esforçarem para aprender. Por fim, dos que disseram possuir uma relação neutra com a Matemática, um indicou possuir dificuldades e um marcou possuir dificuldades com a disciplina, mas se esforçar para aprender.

Desse modo, o fato dos estudantes que ‘não gostam de matemática’ não assinalarem ‘ter facilidade com a matéria’, pode indicar que a dificuldade na disciplina é um dos fatores que os fazem não gostar da mesma. Além disso, alguns desses discentes relataram terem tido experiências ruins com a matemática, sendo que algumas delas ocorreram no ambiente escolar. Um deles afirma que *“minha professora do Ensino Médio nos humilhava muito”*, outro conta que *“no primeiro ano do ensino fundamental a professora me batia para eu aprender”*, enquanto outra expõe que *“lembro que a maioria dos meus professores de matemática não tinham paciência de explicar alguma questão quando eu ou outros perguntavam. A partir daí, passei a ter medo de tirar dúvida, fazer perguntas.”*

No entanto, as vivências negativas listadas não ocorreram somente na escola. Um dos relatos cita um acontecimento no seu ambiente de trabalho: *“dei o troco errado de uma compra e depois fiquei envergonhada pelo ocorrido. A partir desse dia, conto várias vezes para ter certeza que está certo”*. Há também uma situação que aconteceu no ambiente familiar:

*[...] eu estudei na zona rural e para dar seguimento nos estudos tive que morar com meus avós na cidade. Quando eu estava no colégio e tinha que aprender os fatos, minha avó me obrigava a decorar e cobrava os fatos. Como ficava muito nervosa, eu sempre errava por causa do medo. Ela era professora e me obrigava a estudar todos os dias, acredito que fiquei com trauma.*

As experiências negativas também estão presentes entre os estudantes que afirmaram gostar de matemática. Apesar de continuarem gostando da matéria, todos que relataram passar por situações ruins com a mesma assinalaram ‘ter dificuldade com a disciplina e se esforçarem para aprender’. Dentre os relatos, destacamos: *“lembro que um professor de matemática sempre falava que a matéria dele era difícil e quem não prestasse atenção ficaria sem recreio. Uma experiência bem negativa”*; e *“a forma como alguns professores se referiam a determinados alunos por eles terem maior afinidade com a matemática sempre me marcou, pois causava uma segregação na turma e isso ocorre até os dias atuais. Me sinto menosprezada às vezes”*.

Da mesma forma que experiências desagradáveis resultaram em estudantes com dificuldades em matemática, das vivências positivas decorreram alunos que gostam e dizem ter

facilidade com essa disciplina. E essas situações também ocorreram tanto dentro da escola quanto fora dela. Uma estudante descreve que *“lembro do meu professor, que sempre tinha muita paciência para ensinar”*. Outra relata que *“eu tinha uma professora no ensino fundamental que tinha uma preocupação muito grande que todos aprendessem e não prosseguia enquanto todos não tivessem aprendido”*. Duas estudantes destacaram a forma como suas professoras corrigiam as avaliações: *“na hora de corrigir as avaliações a professora priorizava nosso conhecimento sobre o conteúdo e não apenas o resultado final”*; e *“no período do ensino médio minha professora era muito dedicada e após todas as atividades avaliativas sentava com seus alunos para analisarem juntos os erros cometidos”*.

As relações positivas também ocorriam entre os colegas: *“quando estava no ensino fundamental II os estudantes se ajudavam para estudar no intervalo e durante as aulas. Após terminar as minhas tarefas a professora pedia que eu ajudasse os colegas e era muito bom”*. Também foi descrita uma situação na qual *“no ensino médio a professora de matemática sempre marcava de irmos em um rodízio e assim a relação com a professora ficou melhor e conseqüentemente o ensino de matemática ficou mais fácil de compreender”*. No ambiente familiar, temos um relato com a tabuada: *“me lembro que na infância tive dificuldades com a tabuada. Porém meu pai fez uma tabuada gigante e pregou na porta do meu quarto e todos os dias antes de ir deitar eu tinha que treinar todas as continhas pelo menos uma vez. E foi com isso que acabei pegando gosto pelas contas”*.

Alguns discentes destacaram experiências pessoais com a matemática, que mantinham neles o gosto pela disciplina: *“eu sempre tirava ótimas notas em matemática na escola. Recebi menção honrosa no OBMEP em 2013 e 2014”*; e *“a disciplina de matemática sempre foi minha preferida, pois eu conseguia notar uma lógica por trás do conteúdo. Eu gostei também pelo fato de relacionar um conteúdo a outro, e eu sempre tentava identificar uma forma diferente de resolver uma questão/problema”*.

Diante desses relatos, conseguimos perceber que parte das dificuldades ou facilidades que os estudantes possuem com a matemática estão diretamente relacionadas com as experiências que eles vivenciaram no decorrer de sua trajetória, sejam elas com professores, colegas e/ou familiares. Nesse sentido, Chacón (2003, p. 23) afirma que

Ao aprender matemática, o estudante recebe estímulos contínuos associados a ela – problemas, atuações do professor, mensagens sociais, etc. – que geram nele certa tensão. Diante destes estímulos reage emocionalmente de forma positiva ou negativa. Essa reação está condicionada por suas crenças sobre si mesmo e sobre a matemática. Se o indivíduo depara - se com situações similares repetidamente, produzindo o mesmo tipo de reações afetivas, então a ativação da reação emocional (satisfação,

frustração, etc.) pode ser automatizada e se “solidificar” em atitudes. Essas atitudes e emoções influem nas crenças e colaboram para sua formação.

Logo, se um estudante está acostumado a escutar repetidas vezes que a matemática é difícil, que ele não conseguirá aprender ou receber punições por não compreender o conteúdo, é provável que isso ocasione um bloqueio em relação à disciplina. Da mesma forma que estímulos positivos, como a preocupação docente em fazer o aluno compreender o que se está sendo ensinado, um bom convívio entre professor e alunos, o cuidado dos pais em auxiliar os filhos nas dificuldades com a disciplina e até mesmo boas notas na disciplina, possivelmente desenvolverão nos estudantes gosto pela matemática.

Percebemos, então, que a relação que os estudantes estabelecem com a matemática está diretamente ligada às questões afetivas e às suas vivências. Segundo Moran (2013, p. 18) “a afetividade se manifesta no clima de acolhimento, empatia, inclinação, desejo, gosto, paixão e ternura, de compreensão para consigo mesmo, para com os outros e para com o objeto do conhecimento. Ela dinamiza as interações, as trocas, a busca, os resultados”. Assim, vivências positivas e agradáveis com os professores de matemática, tendem a favorecer os estudantes a terem confiança com a disciplina, a acreditarem que são capazes de aprender os conteúdos, mesmo que eles lhes pareçam desafiadores.

Pelos dados dos questionários, é possível perceber que a facilidade ou dificuldade de se ensinar matemática futuramente está diretamente relacionada com a facilidade ou dificuldade que os estudantes possuem com a disciplina, como ilustrado no Quadro 9.

Quadro 9 – Relação entre a facilidade/dificuldade dos estudantes de ensinar matemática e a facilidade/dificuldade nessa disciplina.<sup>26</sup>

	Facilidade com matemática	Dificuldade com matemática
Facilidade para ensinar	17	4
Dificuldade para ensinar	2	27

Fonte: Autoria Própria

Analisando o Quadro 9, notamos que a maior parte dos estudantes com facilidade em matemática, acreditam que terão facilidade de ministrar a disciplina futuramente para seus alunos. De forma semelhante, a maioria dos alunos que apresentam dificuldades em matemática, pensam que terão dificuldades para ensinar os conteúdos para seus estudantes. Dos

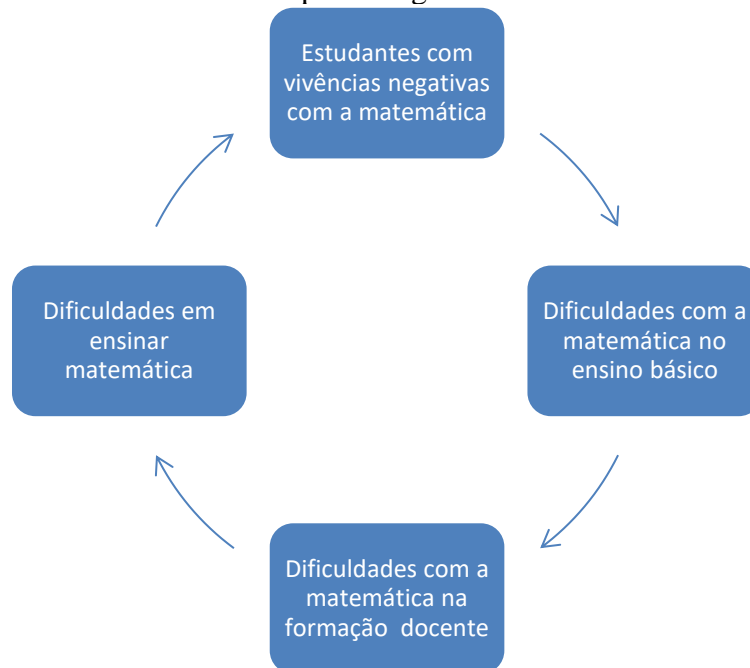
<sup>26</sup> Nesse quadro, a categoria “dificuldade com matemática” engloba as alternativas “possuem dificuldade com matemática” e “possuem dificuldade com matemática mais se esforçam para aprender” do questionário.

quatro discentes que presumem ter facilidade para ensinar mesmo com dificuldade na disciplina, dois apontaram gostar de matemática.

Moran (2013, p. 19) nos diz que “se os professores não desenvolvem a própria autoestima, se não se dão valor, se não se sentem bem como pessoas e profissionais, não podem educar num contexto afetivo. Ninguém dá o que não tem”. Logo, se os futuros professores trazem traumas com a matemática, possivelmente eles vão levar esses traumas para seus alunos. Se possuem dificuldades em compreender a matéria, dificilmente conseguirão ensinar de forma clara aos estudantes. Esse pensamento é compartilhado por Nacarato, *et al* (2009, p. 23) que afirmam que muitos futuros professores “[...] trazem marcas profundas de sentimentos negativos em relação a essa disciplina [Matemática], as quais implicam, muitas vezes, bloqueios para aprender e para ensinar”.

Diante disso, notamos que as dificuldades com a matemática podem gerar um ciclo nos processos de ensino e de aprendizagem dessa disciplina, como ilustramos na Figura 3.

Figura 3 – Possível ciclo de ensino e aprendizagem de matemática.



Fonte: Autoria Própria

A Figura 3 indica que os estudantes que tiveram algum tipo de experiência traumática com a Matemática, seja na escola ou em casa, acabam por apresentar dificuldades com a matéria ao longo do Ensino Básico. Ao ingressarem no Ensino Superior, muitos tendem a escolher um curso da área dita de humanas para “fugir” da matemática. Porém, no caso da Pedagogia, se deparam com disciplinas que abordam os conteúdos matemáticos, e tendem a reviver as

experiências negativas. Uma vez que as barreiras em relação aos conteúdos matemáticos persistem, esses discentes poderão ter dificuldades para ensinar essa matéria aos seus futuros estudantes, podendo acarretar aos mesmos experiências negativas com a disciplina, reiniciando o ciclo.

É importante ressaltar que os professores não são os únicos responsáveis pelas vivências negativas dos estudantes com a matemática. Como vimos pelos relatos, situações familiares e no meio de trabalho, bem como relações estabelecidas em outros ambientes, podem promover o trauma dos discentes com a disciplina. O que queremos apontar é que professores que possuem dificuldades em ensinar os conteúdos matemáticos possuem maiores chances de proporcionar experiências negativas aos seus estudantes, seja pela falta de entendimento do conteúdo; pela dificuldade de compreender o raciocínio do aluno caso ele seja diferente do que foi ensinado; por não conseguir deixar o assunto mais claro diante das dúvidas, podendo agir de forma impaciente; ou por deixar o estudante com medo de matemática devido à própria insegurança docente. De acordo com Carvalho (2011, p. 17), “se o professor, durante a sua formação, não vivenciar a experiência de sentir-se capaz de entender matemática e de construir conhecimento matemático, dificilmente aceitará tal capacidade de seus alunos”. Nacarato, *et al* (2009, p. 32) acrescentam que

[...] as reformas curriculares não chegam até a formação docente e a sala de aula, o que faz com que a professora – principalmente nos primeiros anos de docência – reproduza os modelos que vivenciou como estudante. Se tais modelos não forem problematizados e refletidos, podem permanecer ao longo de toda a trajetória profissional.

Por isso é fundamental que durante seu curso de formação, os futuros professores consigam quebrar, ou pelo menos diminuir, as possíveis barreiras que possuem com a matemática, de modo que eles possam, posteriormente, mostrar a seus estudantes que a matemática não é o “monstro” pintado por muitos, que ela está presente no cotidiano e todos possuem capacidade de compreendê-la.

Dessa forma, perguntamos aos docentes sobre como os seus estudantes se portavam diante da matemática. Os três professores entrevistados afirmaram que, no começo da disciplina, a maior parte dos estudantes relataram não gostar de matemática e possuir aversão à disciplina. A professora Lívia (UFLA) diz que “[...] já no primeiro dia de aula que eu pergunto quem gosta, ninguém gosta. Quem tem dificuldades, quase todas levantam a mão. Acho que só de ter matemática no nome da disciplina, as alunas já travam, pensam ‘não vou dar conta’, ‘isso vai ser difícil...’”. Da mesma forma Cláudio relata que

*Existem diversos tipos de posturas e sentimentos dos alunos diante da Matemática. Mas existe uma quantidade significativa de discentes que não gostam da Matemática, melhor, desenvolveram uma aversão à Matemática (Bloqueio Matemático) no período que estudaram na Educação Básica (Cláudio, UFV).*

Igualmente, o professor Lucas afirma que

*Muitos não se interessavam, muitos não gostavam, outros tiveram péssimas experiências, outros tiveram boas experiências, mas poucas oportunidades. Enfim, eles chegam no ensino superior com essas defasagens e com representações bastante negativas em relação à matemática. E isso é muito forte na pedagogia, porque, geralmente, quem vai fazer a pedagogia é... primeiro por uma questão de identificação com os anos iniciais procura fazer pedagogia, depois é naquele sentimento de que vai fugir da matemática. E aí justamente tem lá dois ou três semestres que vão discutir matemática (Lucas, UFOP).*

Diante dessa realidade, os docentes declararam que procuram, desde o início da disciplina, reduzir a visão negativa dos discentes em relação à matemática e fazem isso, principalmente, por meio do diálogo. Eles contam que

*[...] quando eu trabalho com a pedagogia, eu procuro nas primeiras aulas desconstruir essas sensações [negativas] que os alunos e as alunas trazem, eu gosto de trabalhar em um ambiente com bastante confiança, procuro valorizar muito o que elas conhecem, procuro engajá-las no processo de aprendizagem. (Lucas, UFOP)*

*[...] eu costumo conversar bastante com elas, mostrar que a matemática já faz parte da vida delas, independente se a gente quer ou não. O bebê nasceu ele é pesado e é medido, tantos quilos, tantos centímetros. Então aí já é matemática. Então quando a gente começa a mostrar que elas já lidam com isso no dia a dia o tempo todo, independente da escola, aí eu acho que vai quebrando um pouco essa ideia de ser difícil, ou algo que não vou conseguir trabalhar. (Lívia, UFLA)*

*[...] esse bloqueio [com a matemática] tem que ser destruído. Dentro da sala de aula eu tenho esse desafio. Destruir esse bloqueio e construir um pensamento matemático para essas futuras professoras de matemática. Então, o que eu tenho que fazer, tenho que desconstruir a ideia da matemática como um bicho de sete cabeças, então converso com os alunos, mostro a matemática presente nas coisas à nossa volta. (Cláudio, UFV)*

Desse modo, os professores Lucas e Lívia afirmam que conseguem modificar um pouco a visão ruim que alguns dos estudantes possuem da disciplina. Lívia (UFLA) relata que “No início tem bastante resistência. Mas eu noto que quando chega o final do semestre, como as nossas aulas costumam ser bastante divertidas, elas passam a gostar. Esse é meu objetivo” e Lucas afirma que eles se tornam mais receptivos para discutir os conteúdos e expor suas dúvidas:

*[...] a experiência que eu tenho com a curso de pedagogia, especialmente, é que, aos poucos, quando a gente dá essa liberdade, quando a gente coloca um ambiente em que elas possam discutir, falar... Possam inclusive falar coisas que não são convenientes do ponto de vista do conhecimento, ou seja, elas podem falar uma bobagem, podem falar algo errado que a gente respeita e reconhece. Então aos poucos esses receios e esses medos vão... o receio continua, mas a forma de se manifestar e se expressar ela se modifica. Os alunos não têm mais receio de se colocar. Aí, da metade da disciplina em diante, eles falam, eles expõem as suas dúvidas, as dificuldades, pedem muita ajuda e reconhecem que não sabem. [...] Então quando a gente se coloca numa horizontal com elas, a gente tem percebido que elas sim, elas vão avançando ao longo do semestre, vão diminuindo essas visões negativas e esses receios. (Lucas, UFOP)*

Assim, percebemos que os professores de matemática dos cursos de Pedagogia conseguem perceber as dificuldades com as quais os discentes chegam em sua disciplina e entendem a importância de tentar minimizar as ideias negativas que os estudantes possuem em relação a ela. Esse fato é confirmado por duas estudantes, que declararam que *“a única experiência positiva foi no ensino superior, que mudou o meu jeito de ver a matemática. Mesmo tendo uma nota ruim por causa da minha dificuldade, foi a melhor. Até então só experiência negativa, por isso tanto trauma”* e *“estou tendo uma experiência positiva com a disciplina de ensino de matemática, pois é a primeira vez que consigo realmente aprender conteúdos básicos.”* Isso mostra que os cursos de Pedagogia conseguem reduzir um pouco dos traumas trazidos pelos estudantes com a matemática. Talvez esse seja mais um motivo para que estudantes que assinalaram ter dificuldades com a disciplina também afirmaram gostar da disciplina, pois estão tendo, no ensino superior, uma experiência positiva com a disciplina.

Desse modo, notamos que as experiências vivenciadas pelos estudantes com a matemática ao longo de sua trajetória influenciam diretamente na forma como eles enxergam a disciplina e como eles se veem como professores da mesma. Vimos também que os docentes das disciplinas de ensino de matemática dos cursos de formação de professores buscam diminuir a visão negativa que muitos alunos possuem da disciplina, tendo êxito em alguns casos.

Na próxima categoria, apresentaremos como os estudantes costumam utilizar as tecnologias no seu cotidiano, além de apresentar a visão dos docentes e dos discentes em relação ao seu uso para o ensino da matemática.

### *5.3. Possibilidades e Desafios do Uso de Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática*

Em relação ao uso de tecnologias para o ensino de matemática, alguns autores afirmam que elas têm aparecido como potencializadores do trabalho docente, tendo em vista que “[...] permitem perspectivar o ensino de modo inovador, reforçando o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, além de dar importância para o cálculo e da manipulação simbólica” (BUENO; SANTOS, 2014, p. 137), ou seja, elas podem contribuir com o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, de forma lúdica e interativa, o que pode propiciar a construção do conhecimento. Além disso, D’Ambrósio (2017, p. 13) defende que a alfabetização deve ser mediada por tecnologias, pois, ser alfabetizado nos dias de hoje “[...] implica, necessariamente, a capacidade de utilizar meios digitais”. Porém, percebemos que os docentes entrevistados ou não fazem uso das tecnologias em suas aulas, ou o fazem de modo limitado, resultando no fato de mais da metade dos estudantes relatarem não possuir formação para utilizar tecnologias em suas futuras aulas de matemática. No entanto, apesar disso, docentes e discentes conseguiriam estabelecer relação entre o ensino da matemática e as tecnologias?

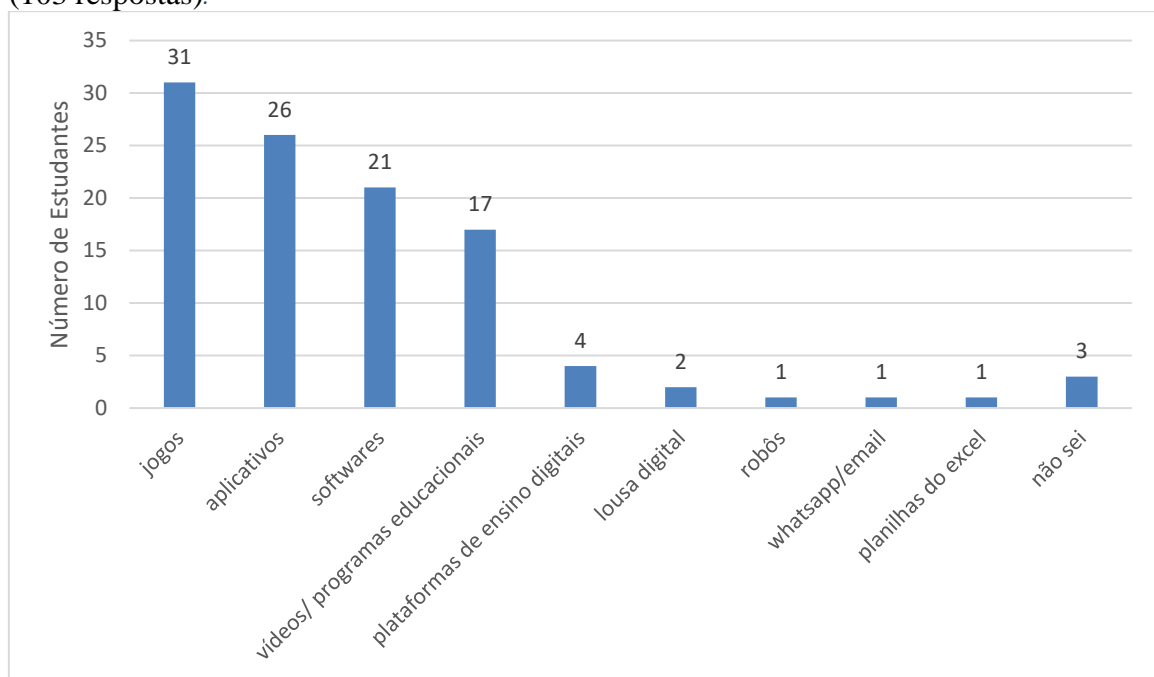
Vimos, anteriormente, que parte dos estudantes relataram possuir dificuldades com a matemática e, conseqüentemente, acreditam que terão dificuldades de ensiná-la aos seus futuros estudantes. Porém, em relação ao uso de tecnologias, temos que a maior parte deles possui contato diário com esses recursos. Dos 103 estudantes que responderam ao questionário, 101 afirmaram utilizá-las todos os dias, tanto para entretenimento quanto para atividades educacionais. Dos outros dois estudantes, um disse utilizar somente para fins educacionais, enquanto o outro assinalou que não costuma utilizar.

Sendo assim, vemos que a maior parte dos discentes possui acesso às tecnologias e as utiliza no seu dia a dia. Logo, eles sabem manipular diferentes recursos tecnológicos, não sendo esse um motivo para não utilizá-los em sala de aula. Mesmo que os futuros docentes não tivessem conhecimentos sobre como utilizar as tecnologias, isso não deveria ser visto como um problema. D’Ambrósio (2017) afirma que a linguagem matemática se desenvolve e é influenciada pelo encontro de culturas. Desse modo, “[...] a escola é o ambiente onde se dá o encontro dessas culturas, na forma da cultura do professor e da cultura do aluno, o que tem importantes conseqüências para o ensino da matemática” (D’AMBRÓSIO, 2017, p. 11). Assim sendo, cada um dos lados apresentaria uma visão sobre esse ensino: o docente valorizando a tabuada e as contas feitas no papel, já que essa prática pode ser pensada como algo inerente à sua cultura, enquanto as crianças, em geral, buscassem um processo mais dinâmico, regada dos

recursos tecnológicos presentes no seu cotidiano (D'AMBRÓSIO, 2017). Vale ressaltar que, quando pensamos na aprendizagem dos alunos, não podemos afirmar que um modo de ensino se sobressai a outro, mas sim que se complementam.

Perguntamos aos estudantes, então, como as tecnologias poderiam ser utilizadas no processo de alfabetização matemática, e suas respostas podem ser visualizadas no Gráfico 6. A maior parte dos discentes citou o uso de computador e do *tablet*, mas sempre atrelado aos jogos, aplicativos, *softwares* e/ou vídeos educativos.

Gráfico 6 – Como alfabetizar matematicamente com tecnologias de acordo com os estudantes (103 respostas).



Fonte: Autoria Própria

Os jogos foram citados pois, de acordo com os discentes, “[...] eles trazem mais desafios aos alunos, principalmente quando se tem que cumprir missões. É mais interessante” bem como [...] proporcionam interação com os colegas e o desenvolvimento do pensamento crítico e investigativo”. Segundo Ribeiro (2016, p. 163), os jogos “[...] permitem que a criança organize seu pensamento, pois, ao brincar e ao jogar, ela desvenda sua situação cognitiva, visual, auditiva, tátil e motora, aprendendo a se relacionar com eventos, pessoas, coisas e símbolos”. Além disso, “os jogos permitem aos jogadores benefícios palpáveis, como a coordenação mão-olho, o aumento da capacidade de solucionar problemas, a melhoria do desempenho em matemática e na língua, dentro outros” (RIBEIRO, 2016, p. 164). Logo, temos que os jogos auxiliam as pessoas no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático,

podendo ser utilizados em sala de aula para favorecer o entendimento de conteúdos e conceitos matemáticos, de forma dinâmica e desafiadora.

Alguns estudantes ressaltaram que o uso das tecnologias possibilita que os conceitos e conteúdos matemáticos se tornem mais concretos, facilitando, na visão deles, o entendimento dos alunos: “[...] hoje existem vários aplicativos, programas, jogos, etc. que tornam a aprendizagem de matemática muito mais concreta” e “[...] a partir de softwares como os utilizados nas salas de recurso, que conseguem exemplificar, por exemplo, um problema. É algo mais concreto para o aluno”. Softwares como o *tinkercad*<sup>27</sup>; aplicativos como *kahoot*<sup>28</sup>; e plataformas de ensino como o *google sala*<sup>29</sup> e a ludo educativo<sup>30</sup>, foram citados como recursos capazes de tornar o ensino mais dinâmico, interativo e visual para os estudantes. Para o ensino de gráficos, foi citado o uso das planilhas do *excel* e do *software* *geogebra*.

O docente Lucas (UFOP) relata que “[...] existem alguns programas, alguns jogos computacionais, aplicativos, enfim, que vão ajudar [no ensino da matemática]. Aí o professor, realmente, fazendo um trabalho articulado e sabendo planejar, essas ferramentas vêm potencializar esse processo”. Nesse sentido, Machado (2014, p. 51) afirma que

[...] os numerosos recursos tecnológicos disponíveis para a utilização em atividade de ensino encontram um ambiente propício no terreno da matemática: máquinas de calcular, computadores, *softwares* para a construção de gráficos, para as construções em geometria, para a realização de cálculos estatísticos são muito bem vindos, e o recurso a eles será crescente, inevitável e desejável – salvo em condições extraordinárias, em razão de um extremo mal uso.”

Logo, é notável a presença de diferentes aplicativos, *softwares*, e equipamentos que podem ser utilizados como recursos didáticos no ensino da matemática. Cabe então ao docente, saber utilizá-los, selecioná-los de acordo com a idade e a com o conteúdo a ser estudado.

Outros discentes afirmaram que as tecnologias “[...] tornam o ensino muito mais atrativo para o aluno”, além de “[...] possibilitar um aprendizado de maneira diferente, interessante e lúdica” e “[...] ajudar na fixação do conteúdo”. O professor Lucas (UFOP) acrescenta que “[...] na sala de aula elas podem influenciar o relacionamento dos alunos com as disciplinas, com os conteúdos. E pode também engajar os alunos no sentido de perceber, de notar propriedades, regularidades, elementos que talvez com um processo de ensino com livro

<sup>27</sup> *Software* gratuito que possibilita modelagem 3D.

<sup>28</sup> Aplicativo gratuito que permite o aprendizado baseado em jogos de perguntas e respostas.

<sup>29</sup> Plataforma que ajuda estudantes e professores a organizar tarefas, aumentar a colaboração e melhorar a comunicação. É gratuito para escolas, organizações sem fins lucrativos e usuários que possuam uma conta Google.

<sup>30</sup> Plataforma gratuita que oferece jogos educativos para as diversas disciplinas. É possível selecionar os jogos de acordo com o nível de ensino.

*didático ou com o texto copiado da lousa, eles não tivessem acesso.* Essas ideias vão ao encontro do que Moran (2013) acredita, dizendo, ainda, que as tecnologias podem ser utilizadas para apoio às pesquisas e para a integração e comunicação entre professores e estudantes.

Aplicativos de comunicação como o *WhatsApp* foi citado por somente um estudante, enquanto as redes sociais não foram citadas por nenhum discente. Isso pode sugerir que os estudantes vinculam esses recursos digitais ao entretenimento e não à educação, talvez por não terem vivenciado nenhuma experiência educativa em que este recurso tivesse um papel significativo. Segundo Oliveira (2017, pp. 219-220), utilizá-los como “[...] recurso educacional possibilita aos alunos resolver problemas, construir e buscar conhecimento, criando um ambiente desafiador e aberto ao questionamento, capaz de instigar a curiosidade e criatividade desses sujeitos”. Eles também podem “[...] proporcionar contextos de aprendizagem que favoreçam o pensamento reflexivo e de autoria, destacando novas dimensões de interação em rede” (OLIVEIRA, 2011, p. 220). Desse modo, no ensino de matemática, esses recursos poderiam ser utilizados para se discutir conceitos matemáticos, pensar soluções de problemas, compartilhar experiências matemáticas, dentre outros.

Os professores Livia e Cláudio, afirmaram que as tecnologias permitem uma aproximação com a realidade dos estudantes, uma vez que elas se fazem presente no dia a dia dos mesmos e permitem que eles relacionem as situações estudadas com suas vivências:

*Se a gente considerar que as nossas crianças hoje elas já nascem nesse mundo digital e tecnológico, então provavelmente a alfabetização matemática poderia até ficar mais próxima do cotidiano delas fora da sala de aula também. Se eu trazer a tecnologia para dentro da minha sala de aula, eu vou fazer com que elas vivenciem um mundo não tão diferente (Livia, UFLA)*

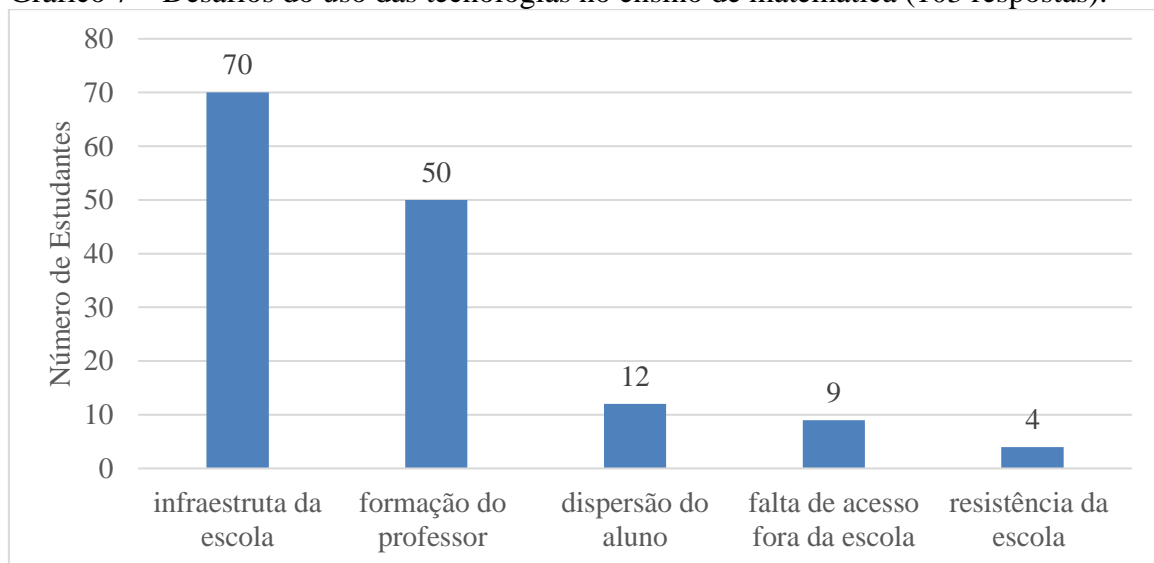
*As tecnologias digitais podem ser utilizadas para demonstrar que a matemática é mais presente na vida do dia a dia que as crianças imaginam: utilizando vídeos; trabalhando com ludicidade, jogos educacionais de matemática, aplicativos de smartphone... facilita com que as crianças percebam a presença dela nas ações cotidianas (Cláudio, UFV)*

Assim, temos que os alunos já chegam à escola impregnados de tecnologias digitais, pois eles estão em constante contato com brinquedos eletrônicos e diversos recursos midiáticos (BINOTTO; SÁ, 2014). De acordo com Vasconcelos e Oliveira (2017, p. 116), temos que a sociedade atual “[...] é denominada como ‘sociedade da informação’, e traz linguagens diversificadas e, portanto, diferentes maneiras de pensar, agir e se colocar perante o outro”, sendo que o docente “[...] precisa compreender essas linguagens, apropriar-se dessas maneiras diferentes de agir” que são parte da atualidade. Logo, as formas de ensinar devem ser moldadas

de acordo com o contexto em que se está, a fim de proporcionar processos de ensino e aprendizagem que se adequem às necessidades dos alunos.

Por outro lado, os discentes apontaram os desafios de se trabalhar com as tecnologias no ensino de matemática, como ilustrado no Gráfico 7. Percebemos que dificuldades relacionadas à infraestrutura da escola e à formação de professores foram os mais citados pelos estudantes.

Gráfico 7 – Desafios do uso das tecnologias no ensino de matemática (103 respostas).



Fonte: Autoria Própria

Em relação à infraestrutura das escolas, uma estudante relatou que o problema é “[...] a ausência de salas de informática e também a falta do acesso a dispositivos móveis para uso didático, junto a isso a dificuldade de socializar internet nas escolas”. Outra disse “não são todas as escolas que dispõe de tecnologias para o ensino dos alunos e quando tem, muitas das vezes são aparelhos sucateados que mal funcionam”. Nessa mesma direção, mais uma relatou que “um dos maiores desafios encontrados nas escolas é a disponibilidade dos materiais, a internet funcionando, ou seja, encontrar uma boa estrutura nas escolas”. Outro complementa que “muitas escolas ainda enfrentam o problema de recursos financeiros, a falta de verba, fazendo com que estas escolas não possuam computadores ou até mesmo internet”.

A professora Lívia também discorre sobre esse assunto, relatando que

*Tem também a questão da estrutura das escolas. Tem aquelas que não têm sala de informática, por exemplo. Quando eu exploro a experiência que as alunas têm no estágio, elas veem exatamente como é a experiência em sala de aula, e a maioria delas acaba indo fazer estágio nas nossas escolas públicas. E na escola pública, a*

*realidade que elas encontram é nem tecnologia digital e nem outra tecnologia, que seria o material concreto, nesse caso. (Lívia, UFLA)*

Temos que a falta de equipamentos nas escolas, bem como a falta de verbas para manutenção dos que existem, são problemas citados de forma recorrente pelos discentes participantes da pesquisa, principalmente quando se fala da escola pública. No entanto, Almeida (2008) faz uma retrospectiva das políticas públicas de inclusão digital nas escolas e nos mostra que desde 1984 o governo promove diversas ações visando essa inclusão, sendo que no ano de 2007 foi iniciado o projeto ‘um computador por aluno’, no qual foram criadas salas de informática nas escolas públicas, com a instalação de computadores e infraestrutura de acesso à *internet*. Isso nos leva a questionar se o problema seria, de fato, a falta dos equipamentos ou, talvez, uma má gestão dos mesmos. Pode ser, também, que alguns equipamentos tenham sido danificados pelo uso e não foram repostos. Adiciona-se a isso que muitas escolas não possuem pessoas especializadas para lidarem com os problemas técnicos e operacionais decorrentes do uso dos equipamentos e nem verba para atualizar os programas e promover treinamento e formação para os profissionais da instituição (KENSKI, 2012).

Outro aspecto apontado pelos discentes, se refere à formação de professores. Eles indicam como desafios o planejar das aulas com tecnologias, *“o primeiro desafio acredito que seria o planejamento, pois não considero fácil planejar [com o uso de tecnologias]”* e a busca por recursos didáticos compatíveis com as aulas a serem dadas: *“o mais difícil é encontrar softwares interessantes, lúdicos e disponíveis”*; *“uma dificuldade é procurar uma tecnologia que atenda o público e o conteúdo a ser trabalhado”* e *“[...] encontrar recursos confiáveis e aptos para a faixa etária da turma”*. Outros estudantes destacam que uma formação precária dos docentes da Educação Básica pode ocasionar em uma má utilização dos recursos pelos estudantes, que os veem mais voltados para o entretenimento. Os dados sinalizam que *“[...] muitos professores não estão preparados para ensinar dessa maneira [com tecnologia] e podem deixar que os alunos façam um mal-uso da tecnologia”* e *“[um desafio é] fazer com que o aluno aprenda de fato, pois muitas vezes veem as tecnologias como entretenimento ou lazer”*, além de ser preciso fazer o estudante *“[...] entender que não é um jogo pelo jogo, fazer com as crianças se apropriem do conteúdo tendo noção que é matemática”*.

A dificuldade em planejar as aulas, em saber buscar os materiais pretendidos, e em utilizar os recursos corretamente, de forma didática, indicam que a formação inicial dos futuros professores é limitada quando falamos sobre o uso de tecnologias, principalmente para o ensino de matemática. Kenski (2012, p. 57) concorda e afirma que

[...] os professores não são formados para o uso pedagógico das tecnologias [...]. Nesse caso, igualam-se aquele professor que fica lendo para a turma sonolenta o assunto da aula; o que exhibe uma série de *slides* e faz apresentações intermináveis em *power point*; o que coloca o vídeo que ocupa o tempo todo da aula; ou o professor que usa a internet como se fosse apenas um grande banco de dados, para que os alunos façam pesquisa.

Os discentes também relatam, com base em vivências oriundas de estágios, por exemplo, que muitos professores não estão capacitados para utilizar as tecnologias, mesmo que elas estejam disponíveis nas escolas, como afirma uma estudante que diz “*Em Lavras o projeto Educação Conectada oferece tabletes às escolas, mas muitas não dispõem de profissionais e formação para utilização*”.

Isso indica que, além da formação inicial apresentar-se de forma limitada quando nos referimos ao uso de tecnologias, a formação continuada também não está ocorrendo de forma eficiente. Nesse sentido, Nacarato, *et al* (2009, p. 36) relatam que “os projetos de formação continuada deveriam levar em consideração o saber que a professora traz de sua prática docente. [...] O saber da experiência (ou saber experimental) é o articulador dos diferentes saberes que a professora possui em seu repertório de saberes”. Além disso, Libâneo (2011) acrescenta que além de ensinar como utilizar as tecnologias, os cursos de formação continuada deveriam levar o professor a pensar sua prática, refletindo criticamente sobre o que está sendo feito. No entanto, eles se apresentam de forma a “[...] ‘treinar’ professores, oferecer cursos ‘práticos’, passar ‘pacotes’ de novas teorias e metodologias distanciados do saber da experiência dos professores” (LIBÂNEO, 2011, pp. 87-88). Talvez o fato dos cursos de formação continuada chegarem de forma “pronta” à escola, sem se levar em conta os anseios e dificuldades do docente, seja um dos motivos para que essa formação não aconteça de forma eficiente.

Um outro ponto sobre o uso das tecnologias ligado à formação docente é apresentado professora Lívia (UFLA), que relata que

*[...] eu acredito que a tecnologia pode auxiliar o professor e fazer com que a aula se torne bastante interessante. Talvez a maioria dos professores ainda não faça uso porque dá muito trabalho, mexer, lidar com isso na hora que a gente está lá dando aula. [...] existe uma ideia errada de que a tecnologia não ajuda, atrapalha [...]. Não. Se está atrapalhando, a gente está fazendo uso errado dela, porque ela não tem esse poder de te atrapalhar. Ela vai te atrapalhar se você fizer uso de forma errada, não fizer uso de forma adequada. Então eu imagino que elas podem interferir de modo bastante interessante, mas eu noto que ainda existe bastante resistência em função desse trabalho. “Ah, eu vou preparar uma aula, eu tenho que inserir tecnologia. Então eu tenho que pensar uma aula totalmente diferente da que eu trabalho hoje.”*

Ela evidencia que há docentes que consideram a inclusão das tecnologias em suas aulas como algo trabalhoso, que além de demandar um planejamento diferente do que ele costuma

fazer e requerer conhecimentos específicos para sua utilização, ainda podem ‘atrapalhar’ a aula. Nesse sentido, Kenski (2012) concorda que esses docentes estão pensando o uso das tecnologias de forma equivocada. De acordo com a autora, esses professores

[...] esquecem, portanto, a real finalidade da educação, que é a de oferecer as melhores condições para que ocorra a aprendizagem de todos os alunos. Na maioria das vezes, esses profissionais do ensino estão mais preocupados em usar as tecnologias que têm a sua disposição para ‘passar conteúdo’, sem se preocupar com o aluno, aquele que precisa aprender (KENSKI, 2012, p. 57)

Doze discentes levantaram a questão que é difícil manter a atenção dos estudantes quando se usa tecnologias, pois eles possibilitam que o estudante se disperse facilmente. Eles relatam que é um desafio “[...] fazer os alunos manterem o foco e não se dispersarem, além de ver aquele recurso como didático e não recreativo”; “[...] manter a atenção do aluno somente naquele determinado exercício”; e “[...] os alunos não desviarem a atenção para o restante de informações que essas tecnologias trazem”. No entanto Zacharias (2016) defende que, quando utilizada de forma planejada, em consonância com o que está sendo ensinado, de modo a tornar os estudantes protagonistas do processo de aprendizagem, as tecnologias são capazes de manter a atenção dos mesmos no que se está sendo feito, uma vez que eles têm a possibilidade de se envolver nas tarefas, compartilhar informações e buscar soluções junto com os colegas, além de conseguir assimilar os conteúdos de forma mais concreta. Além disso, a autora traz que é justamente pelas tecnologias estarem presentes de forma recreativa na vida dos estudantes, que elas devem ser incorporadas no processo educativo. No mais, podemos afirmar que a dispersão dos estudantes pode ocorrer mesmo sem a presença da tecnologia. Se eles não se sentirem envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem, dificilmente eles manterão o foco no que se está sendo ensinado, desviando sua atenção para um colega, para outra atividade, para o ambiente externo à sala de aula ou qualquer outro pensamento que ele considerar mais interessante.

Também foi citado pelos estudantes a falta de acesso às tecnologias, fora do ambiente escolar. Isso dificultaria a utilização dos recursos em sala de aula, ou pelos estudantes não possuírem os dispositivos ou por não saberem utilizar. Uma aluna relata que “[...] os professores poderiam pedir para os alunos trazerem os smartphones ou tablets de casa, mas tem gente que não tem”. Outros relatam que “[...] tem alguns lugares carentes, onde muitos dos alunos não possuem celular ou até mesmo não têm contato com a tecnologia, ficaria difícil para eles mexerem” e “mesmo que grande parte da sociedade tenha acesso a tecnologia existem ainda pessoas que não têm esse acesso fácil”. Pischetola (2016) reconhece que ainda

há desigualdade no acesso às tecnologias digitais. Ela defende, porém, que esse é um dos motivos para que as instituições de ensino introduzam as tecnologias no processo educativo, dado que faz parte do papel social da escola prover aos estudantes os conhecimentos necessários para incluí-los na sociedade, o que abarca o conhecimento digital. Nesse sentido, Libâneo (2011, p. 69) acrescenta que a escola deve

[...] possibilitar a todos oportunidades de aprender sobre mídias e multimídias e a interagir com elas. Ou seja, propiciar a construção de conteúdos referentes à comunicação cultural [...], às tecnologias da comunicação e informação, às habilidades no uso dessas tecnologias, às atitudes críticas perante a produção social da comunicação humana e o mundo tecnológico.

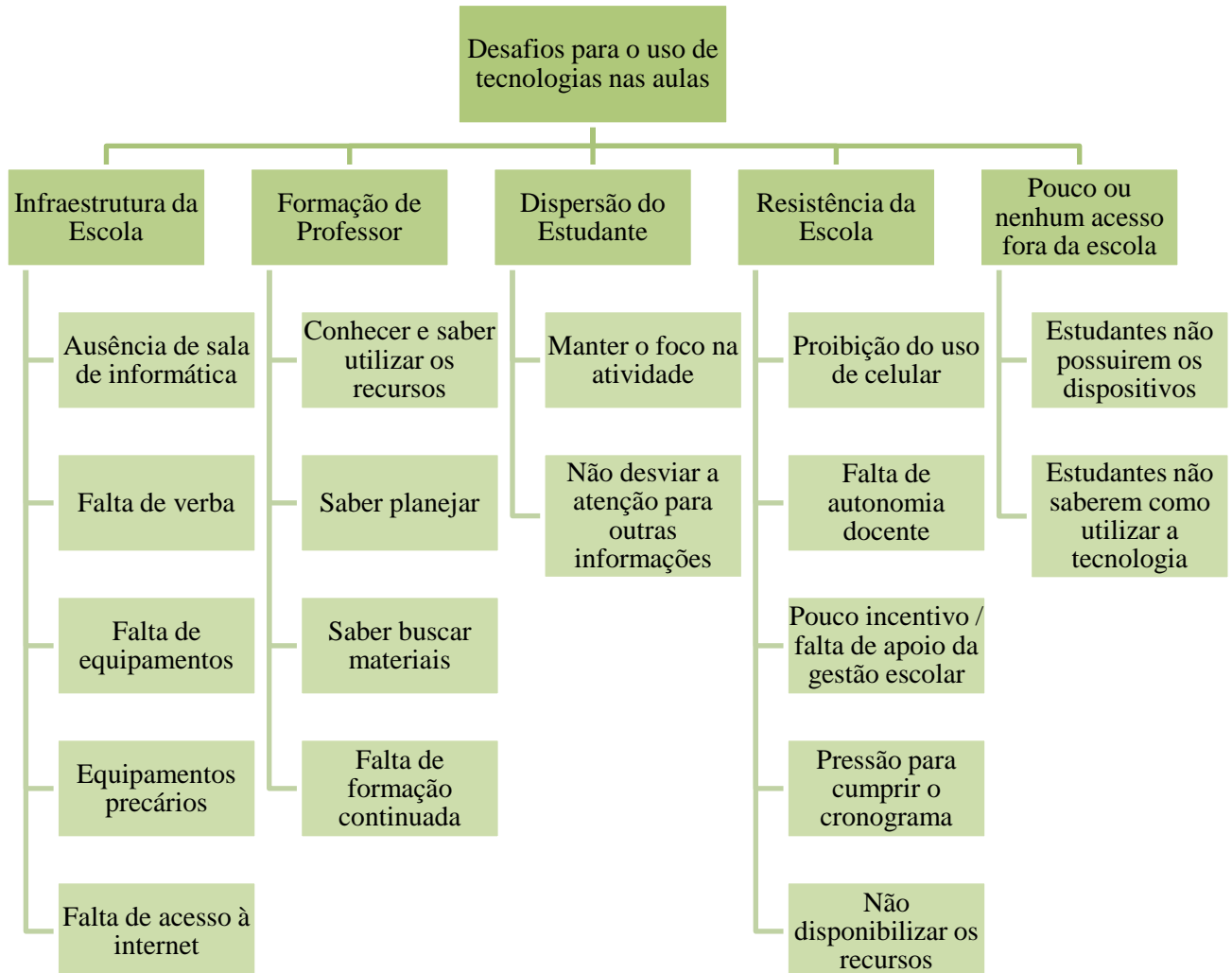
Logo, não basta à escola fornecer as tecnologias aos estudantes, ela deve possibilitar o acesso cognitivo às mesmas, ou seja, a capacidade de entender como se utiliza, de produzir conteúdos, e de saber pesquisar, analisando de forma crítica as informações encontradas (PISCHETOLA, 2016).

Por fim, os discentes relataram sobre a resistência que algumas escolas possuem em relação ao uso das tecnologias. Um estudante relatou que “[...] na escola que participo como educador o uso do telefone celular é expressamente proibido”. Outro disse que “[...] há escolas onde o professor não tem autonomia. Eles limitam o uso [das tecnologias]”. Há também as instituições de ensino que possuem os recursos, mas não deixam os estudantes usarem. Esse fato é descrito por um discente que diz que “[...] a maioria [das escolas] tem sala de informática, mas muitas não deixam os alunos usarem por medo de estragar”. Esse fato é corroborado pelo professor Cláudio, que afirma que “[...] eu já trabalhei em uma escola que a diretora não deixava utilizar o laboratório de informática com a justificativa de que estragaria os equipamentos”. Podemos associar o fato de os gestores limitarem o uso dos equipamentos à falta de verbas recebida pela escola, pois, caso estraguem, a escola não teria dinheiro para consertar ou comprar outro. Porém, isso acaba soando contraditório, afinal, para que ter o equipamento se ele não pode ser usado? No que diz respeito à proibição do uso do celular e outras tecnologias, Libâneo (2011) relata que muitos gestores e professores possuem um certo temor das tecnologias, pois acreditam que elas irão distrair os estudantes, impedindo-os de aprender.

Olhando para o panorama geral, vemos que, apesar de questionados sobre os desafios de se utilizar as tecnologias para a alfabetização matemática, os estudantes apontaram dificuldades que se relacionam não apenas com essa disciplina, mas com o uso das tecnologias

no geral. Na Figura 4, a seguir, é possível uma síntese dos principais desafios listados pelos estudantes e docentes participantes desta pesquisa.

Figura 4 – Principais desafios para o uso de tecnologias no ensino.



Fonte: Autoria Própria

Em relação à infraestrutura das escolas, os estudantes citaram a ausência de salas de informática, a pouca verba repassada para as instituições, a falta de equipamento disponível para os alunos ou, quando existem os equipamentos, muitos se encontram em situações precárias ou não funcionam. Além disso, eles destacam que muitas escolas não possuem acesso à *internet* ou não oferecem esse acesso aos estudantes.

Ao pensar na formação de professores, eles apontam que é necessário que o docente conheça os recursos e saiba como utilizá-los, para que seu uso não seja equivocado e nem utilizado de forma errada pelos estudantes. Também destacaram a dificuldade de se planejar as aulas com o uso de tecnologias, bem como saber encontrar materiais (*softwares*, aplicativos,

jogos, etc.) que sejam adequados à idade dos estudantes e ao conteúdo a ser ensinado. No mais, percebemos que a formação continuada não acontece de forma a favorecer a aprendizagem dos docentes para a utilização de tecnologias, principalmente voltadas para o ensino da matemática.

Outro ponto se refere a manter a atenção dos estudantes no que está sendo ensinado e/ou discutido, uma vez que a tecnologia pode oferecer diferentes meios para que o estudante se disperse. Também foi levantada a questão da falta de acesso que alguns estudantes têm fora da escola, e podemos falar tanto da falta dos dispositivos quanto do acesso à *internet*, o que demandaria da escola ensinar a esses alunos a utilizar os recursos. Caso isso não ocorra, o estudante poderia se sentir excluído do processo de aprendizagem.

Mais um tópico destacado foi a resistência que algumas escolas apresentam em relação ao uso das tecnologias. Muitas proíbem o uso dos celulares, outras não deixam utilizar o laboratório de informática ou outros equipamentos com medo de estragarem. Algumas escolas não dão autonomia para os docentes, sempre pressionando sobre o cumprimento do cronograma, alegando que utilizar tecnologias nas aulas poderiam gerar dispersão dos alunos e ‘atrasar’ o conteúdo que deveria ser trabalhado. Além disso, temos que, segundo o que dizem os dados da pesquisa, muitos gestores não incentivam e apoiam os professores no uso das tecnologias para o ensino.

Logo, notamos que, apesar das possibilidades que os recursos tecnológicos podem nos apresentar para o ensino da matemática, como o desenvolvimento do raciocínio e do pensamento crítico, há vários desafios a se enfrentar para a utilização dos mesmos na escola, uma vez que as tecnologias ainda são vistas com receio por instituições de ensino, há a falta de equipamentos e acesso à *internet*, além da formação inicial e continuada dos professores para a utilização das mesmas serem feitas de forma limitada.

Percebemos, também, que os discentes pesquisados possuem dificuldade em pensar sobre a utilização das tecnologias como recurso didático, principalmente para o ensino de matemática. Apesar de 100 discentes terem citado formas de utilizar a tecnologia no ensino da matemática, mais de 80% deles fez isso de forma superficial, citando, por exemplo, que “*podem ser utilizados softwares*” ou “*existem vários jogos que podem ser utilizados*”. Apenas 15 estudantes trouxeram exemplos ou formas como ela poderia ser utilizada na prática, o que indica que os cursos de formação de professores, ainda possuem certa dificuldade em fazer os estudantes compreenderem essas relações.

Os dados da pesquisa indicam que os cursos de Pedagogia pesquisados se preocupam em oferecer uma formação crítica a seus estudantes, tanto em relação à Matemática quanto ao uso de tecnologias. Porém, o uso de tecnologias ainda é feito de forma restrita pelos professores

de matemática entrevistados que, por vezes, a utilizam de forma instrumental ou não fazem uso. Isso faz com que os discentes tenham dificuldades em relacionar o uso das tecnologias com o ensino de matemática, sendo que aqueles que tiveram contato com as tecnologias digitais como recurso didático ao longo da formação, apresentam mais facilidade de perceber suas potencialidades no ensino e formas de utilizá-las em sua futura prática.

Percebemos também que as vivências dos estudantes influenciam diretamente na forma como eles pensam a sua futura prática docente. Os discentes que tiveram experiências positivas com a matemática tendem a ter facilidade com a disciplina e se veem mais preparados para ensiná-la, da mesma forma que aqueles que passaram por experiências negativas com a disciplina tendem a ter mais dificuldades com os conteúdos. Nesse sentido, os docentes entrevistados conseguem perceber que os estudantes trazem traumas em relação à disciplina, e procuram com a sua prática reduzir as barreiras apresentadas pelos discentes.

Por fim, temos que as escolas, em geral, ainda enfrentam desafios para incluir as tecnologias, não apenas nas aulas de Matemática, mas nos processos de ensino e aprendizagem como um todo, seja pela precariedade dos recursos, pela falta profissionais capacitados para seu uso, ou pela resistência do corpo escolar.

No próximo capítulo, traremos nossas observações finais sobre a pesquisa e buscaremos refletir sobre a pergunta: de que modo as experiências com a matemática e com as tecnologias digitais, promovidas pelos cursos de Pedagogia de Universidades Federais mineiras, podem influenciar na formação do futuro professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental?

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste momento, ao apresentarmos as nossas reflexões finais sobre a pesquisa, gostaríamos de ressaltar que essas considerações refletem a nossa perspectiva sobre o tema aqui abordado, sabendo que ela não é a única possível e nem capaz de, sozinha, abranger toda a complexidade da temática proposta. No entanto, esperamos que ela possa contribuir para a compreensão em torno da formação inicial do professor dos anos iniciais para o ensino de matemática e do uso das tecnologias digitais nesse contexto.

Inicialmente, tínhamos como pergunta de pesquisa: “de que modo a alfabetização matemática e as tecnologias digitais estão sendo relacionadas em cursos de pedagogia das universidades federais mineiras?”. Dessa forma, nosso referencial teórico foi construído para esclarecer os nossos entendimentos acerca das tecnologias digitais e da alfabetização matemática, bem como proporcionar embasamento teórico às discussões proporcionadas pela análise de dados. Da mesma forma, os roteiros de entrevista e questionários foram formulados a fim de tentarmos identificar as possíveis relações entre esses dois assuntos. No entanto, ao analisarmos os dados, pudemos perceber que a alfabetização matemática ainda é pouco compreendida pelos discentes dos cursos de Pedagogia pesquisados. Mesmo os docentes nos apresentando a visão que eles possuem sobre a alfabetização matemática e relatando discutir sobre isso em suas aulas, os estudantes indicaram ainda não possuir clareza sobre o que seria a alfabetização matemática e, mesmo muitas perguntas do questionário sendo voltadas para essa temática em específico, os discentes as respondiam pensando sobre a ensino de matemática, no geral.

Desse modo, podemos questionar como essa discussão sobre a alfabetização matemática ocorre nos cursos de Pedagogia. Talvez, a falta dos professores conceituarem o assunto ou trazerem exemplos de como seria isso na prática, dificulte a percepção do estudante sobre a alfabetização. Ou, talvez, o tema seja trabalhado de forma transversal, sem que seja dado ênfase a essa nomenclatura específica. Para entendermos melhor como esse tema é abordado com os estudantes, seria necessário a realização de uma outra pesquisa, que, além de entrevistar docentes e discentes, acompanhasse a disciplina, analisando como a alfabetização matemática é apresentada aos futuros professores.

Como não acompanhamos as aulas, não é possível fazermos afirmações sobre como os docentes trabalham, na prática, a questão específica da alfabetização matemática na disciplina. O fato é que os dados produzidos indicaram que esse não deveria ser o foco da nossa análise, uma vez que a temática não se destaca nos discursos dos sujeitos participantes da pesquisa.

Por outro lado, um ponto que se destacou nos questionários foram as experiências vivenciadas pelos estudantes, tanto as que ocorreram no curso de formação inicial quanto as anteriores a ele. Os discentes destacaram experiências positivas e negativas com a matemática, e foi possível relacioná-las com o modo como eles enxergam a disciplina. Também foi possível identificar como a presença das tecnologias digitais ao longo da formação desses discentes influencia a forma como eles pensam sua utilização nas futuras práticas.

Diante dos temas emergentes, modificamos a nossa pergunta de pesquisa, que se tornou: “de que modo as experiências com a matemática e com as tecnologias digitais, promovidas pelos cursos de Pedagogia de Universidades Federais mineiras, podem influenciar na formação do futuro professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental?”. Buscando refletir sobre ela, trouxemos como objetivo principal investigar os possíveis entrelaçamentos entre a formação do professor dos anos iniciais para o ensino de matemática, e o uso das tecnologias digitais no contexto dos cursos presenciais de Pedagogia das universidades federais mineiras. E, de forma específica, compreender como docentes dos cursos de Pedagogia, que ministram disciplinas de ensino de matemática nessas universidades, trabalham o ensino da matemática tanto em relação ao conteúdo quanto à abordagem pedagógica; identificar como esses docentes abordam o uso de tecnologias digitais no ensino da matemática na formação de futuros alfabetizadores; analisar como as vivências com a matemática ao longo da trajetória acadêmica podem interferir na relação que os futuros professores possuem com a disciplina; e investigar as possibilidades e desafios do uso de tecnologias digitais no ensino de matemática, na visão dos docentes formadores e dos futuros alfabetizadores.

### ***6.1. Reflexões levantadas a partir das categorias de análise***

Com base nas nossas categorias emergentes de análise, que foram: ‘As Tecnologias Digitais e a Matemática nos Cursos de Pedagogia’; ‘Os Estudantes e a Matemática’; e ‘Possibilidades e Desafios do Uso de Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática’, pensaremos sobre os objetivos propostos e, com isso, refletiremos sobre a nossa pergunta de pesquisa.

- *Categoria 1 – As Tecnologias Digitais e a Matemática nos Cursos de Pedagogia*

Na nossa primeira categoria de análise, analisamos como os PPP das universidades pesquisadas pensam as tecnologias digitais e o ensino da Matemática, e também conseguimos identificar como os docentes abordam o uso das tecnologias no ensino da matemática na formação de futuros alfabetizadores.

Percebemos que as quatro universidades pesquisadas se preocupam em oferecer uma formação crítica aos seus estudantes, na qual eles consigam relacionar os conteúdos matemáticos aprendidos com as situações cotidianas, além de todas elas entenderem a importância de se utilizar a tecnologia na formação de seus alunos e de ensiná-los a utilizá-la em suas práticas futuras. No entanto, como visto no capítulo anterior, os docentes trabalham as tecnologias de forma limitada na sala de aula, mesmo relatando que elas podem ser utilizadas como recursos didáticos capazes de favorecer a aprendizagem dos estudantes. Em geral, é feito o uso do computador e do projetor multimídia em sala de aula e, fora dela, utiliza-se o ambiente virtual de aprendizagem, para entrega de exercícios e discussão no fórum. No mais, somente um dos professores entrevistados relatou discutir com seus estudantes a questão do uso das tecnologias dentro da sala de aula, indicando aplicativos e *sites* para os alunos buscarem atividades. Como não acompanhamos as aulas dos professores entrevistados, não podemos afirmar como, de fato, o uso dessas tecnologias ocorrem na prática da sala de aula. Seria interessante o desenvolvimento de uma outra pesquisa que avaliasse esse ponto, comparando o discurso com a prática docente, bem como a percepção dos alunos em relação à essa prática.

Dentre as justificativas para a não utilização das tecnologias em aula, foi dito que esse não é um tema presente na ementa da disciplina e que, além disso, os estudantes possuem uma disciplina obrigatória sobre tecnologia. No entanto, sabemos que uma única disciplina obrigatória não consegue abordar as especificidades do uso das tecnologias nas diversas disciplinas pertencentes ao currículo. E isso fica mais evidente quando os discentes afirmam não receber formação para o uso de tecnologias no ensino de matemática. Logo, se as tecnologias fossem utilizadas, de forma planejada, para favorecer o ensino dentro da sala de aula, colaboraria para uma percepção dos discentes sobre como poderiam utilizá-las futuramente em suas práticas, além de promover discussões sobre seu uso fundamentadas nas próprias experiências, levantando-se, também, os desafios recorrentes da sua utilização.

O posicionamento dos docentes entrevistados nos leva a questionar: se eles percebem as dificuldades de alguns estudantes com a matemática e entendem as tecnologias como um recurso didático que pode favorecer a aprendizagem, por que não olhar para além da proposta

prevista na ementa e utilizá-las como mediadoras da aprendizagem, como sugerido por Leontiev (2004)? Uma hipótese que podemos levantar é que os professores entrevistados também possuem dificuldades em planejar o uso das tecnologias associadas à prática em sala de aula. E podemos inferir isso pela trajetória acadêmica descrita pelos mesmos. Temos um professor licenciado em matemática que afirma não ter formação específica para utilizar tecnologias; uma engenheira, com conhecimento das tecnologias utilizadas na EaD, mas sem formação didática. E um licenciado em Física que afirma ter tido formação para utilizar as tecnologias, sendo, esse, o único professor entrevistado que relata trabalhar de forma mais efetiva o uso das tecnologias com os estudantes. Logo, percebemos que tanto a formação didática quanto o conhecimento de como utilizar a tecnologias no ensino se fazem necessários para que o docente consiga inserir esse recurso didático na sua prática de ensino. Pensando mais amplamente, podemos questionar: quem são os formadores dos futuros professores? Qual a sua formação universitária? Quais os critérios utilizados pelos cursos de Pedagogia para selecionar os seus docentes? Como é feita a divisão das disciplinas entre os docentes do curso? Essas questões não são respondidas nesta pesquisa, mas abordá-las em outros estudos nos ajudariam a compreender um pouco mais sobre algumas nuances da formação de professores no Brasil.

- *Categoria 2 – Os Estudantes e a Matemática*

Na segunda categoria de análise foi possível perceber como as vivências com a matemática ao longo da trajetória acadêmica podem interferir na relação que os futuros professores possuem com a disciplina e como os docentes dos cursos de Pedagogia, que ministram disciplinas de ensino de matemática nas universidades pesquisadas, trabalham o ensino da matemática, tanto em relação ao conteúdo quanto à abordagem pedagógica.

Nessa categoria, pudemos perceber que discentes que tiveram experiências negativas com a matemática, seja na escola ou em outros ambientes, apresentavam traumas com a disciplina e, por vezes, dificuldades em compreender o conteúdo. De modo análogo, vivências positivas com a disciplina proporcionaram aos estudantes uma boa relação com a matemática.

Sabendo, então, que as vivências com a matemática influenciam de forma direta na relação que os discentes possuem com a disciplina, como os docentes poderiam atuar para minimizar as barreiras ocasionadas por experiências negativas? Como trabalhar para romper o ciclo de ensino e aprendizagem matemática apresentado na Figura 3?

Vimos que os docentes pesquisados percebem os traumas e as dificuldades que parte dos seus discentes apresentam com a matemática e procuram trabalhar de forma a diminuir a

barreira dos mesmos com a disciplina. Dessa forma, os professores buscam conversar com seus alunos, entender suas dificuldades, pedir que compartilhem suas vivências, que tragam as experiências dos estágios, que expressem suas opiniões e dúvidas sobre o que está sendo ensinado. Pelos relatos dos docentes, eles procuram trabalhar os conteúdos propostos na ementa das disciplinas sem impor aos estudantes uma forma correta de entendimento e resolução das questões, sempre instigando com que eles refletissem sobre o que aprenderam previamente no ensino básico, de forma a ressignificar seus conhecimentos. Essa metodologia se mostrou positiva em nossa pesquisa, uma vez que alguns estudantes relataram que só conseguiram entender determinados conteúdos matemáticos após as disciplinas cursadas no ensino superior.

Esses resultados nos levam a refletir sobre a importância do docente que leciona as disciplinas relacionadas à matemática nos cursos de Pedagogia, perceber que as experiências formam a personalidade dos estudantes e, além disso, ter formação matemática ou alguma ligada à essa área, para conseguir interferir no ciclo citado de forma a minimizar os traumas adquiridos ao longo da trajetória do discente. No caso da nossa pesquisa, os três professores entrevistados eram formados na área de exatas, sendo uma engenheira, um licenciado em matemática e um licenciado em física, ou seja, os três docentes mostraram ter familiaridade com os conceitos e conteúdos ensinados. Isso permitiu com que seus estudantes tirassem algumas das dúvidas que traziam desde o ensino básico e refletissem sobre o que estava sendo ensinado.

Mas será que o mesmo ocorreria caso o docente não tivesse o entendimento dos conteúdos matemáticos? Como exemplo, cito uma situação que vivenciei durante a minha formação em Pedagogia. Quando cursei a primeira disciplina relacionada ao ensino de matemática, a docente responsável pela mesma estava de licença. Nessa situação, tivemos aula com uma professora substituta, formada em Pedagogia. Porém, ela não demonstrava compreender os conteúdos que tentava nos ensinar. Suas aulas consistiam em apresentar a matéria no quadro, inclusive resoluções de algoritmos, que eram copiados de uma folha que a docente trazia para as aulas. Não havia muitas explicações sobre o que estava sendo feito e, quando os discentes levantavam dúvidas, a professora sempre se confundia, dizia que era complicado entender mesmo, mas para estudarmos em casa. Às vezes nos falava que ia procurar mais sobre o assunto e levaria as respostas na aula seguinte, no entanto eram raros os momentos em que ela retornava ao tema tratado em aulas anteriores. Essa forma de ensino não favorecia o entendimento dos estudantes, pelo contrário, alguns se sentiam mais confusos em relação ao conteúdo matemático depois de ele ter sido abordado em aula.

Desse modo, consideramos importante que o docente tenha consciência da importância da sua postura perante os estudantes. No caso do ensino de matemática nos cursos de Pedagogia, acreditamos que o professor deva ter entendimento dos conteúdos matemáticos ensinados e também formação didática para lecionar. Entre os nossos entrevistados, tivemos uma professora que não era formada em licenciatura, e ela relata o desafio que foi, para ela, trabalhar com o ensino de matemática. Afinal, não basta o professor ter conhecimento do conteúdo que vai ensinar. Ele precisa saber *como* ensinar. E isso é válido para todos os níveis de ensino.

No mais, Libâneo (2011) apresenta outras formas de atuação docente que poderiam minimizar as barreiras ocasionadas por experiências negativas. Para o autor, além da postura de mediador do conhecimento, que auxilia os discentes no entendimento de seus questionamentos e que os ensine a pensar de forma crítico-reflexiva, o professor deveria proporcionar um ensino interdisciplinar, o que permitiria aos estudantes perceberem, com mais facilidade, a presença da matemática no seu cotidiano e como ela está interligada às outras áreas do conhecimento. O autor ressalta, também, que o docente não deve deixar de lado a dimensão afetiva, uma vez que

[...] a aprendizagem de conceitos, habilidades e valores envolve sentimentos, emoções, ligados às relações familiares, escolares e aos outros ambientes em que os alunos vivem. Proporcionar ao aluno uma aprendizagem significativa supõe da parte do professor conhecer e compreender motivações, interesses, necessidades de alunos diferentes entre si, capacidade de comunicação com o mundo do outro, sensibilidade para situar a relação docente no contexto físico, social e cultural do aluno (LIBÂNEO, 2011, p. 45)

Logo, temos que uma boa convivência entre professor e aluno pode proporcionar uma diminuição nas barreiras que alguns estudantes criaram em relação aos conteúdos matemáticos.

- *Categoria 3 – Possibilidades e Desafios do Uso de Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática*

Na nossa terceira categoria de análise, foi possível identificar as possibilidades e desafios do uso de tecnologias digitais no ensino de matemática, na visão dos docentes formadores e dos futuros alfabetizadores.

Como apresentado no item 5.3., docentes e discentes pontuam diferentes formas de se utilizar as tecnologias no ensino da matemática, sendo jogos, aplicativos, *softwares* e vídeos os mais citados. Porém, apesar de esses recursos serem citados, notamos que ainda há uma certa dúvida de como utilizá-los na sala de aula, de como integrá-los à prática de forma efetiva. Sabe-

se que o recurso existe e que sua utilização é possível, mas como fazer isso? Isso pode indicar que os cursos de Pedagogia pesquisados ainda oferecem uma formação insuficiente quando pensamos no uso das tecnologias como recurso didático. Não significa que essa formação não ocorra. Mas, talvez, por ela ocorrer de forma isolada, não integrada aos conteúdos e às diversas disciplinas, o estudante se sinta inseguro para estabelecer essa relação por si só.

Em relação aos desafios do uso das tecnologias, temos que todos os citados por professores e alunos se referem ao uso da tecnologia de forma geral, sem associá-la especificamente ao ensino da matemática, como a infraestrutura da escola; a formação dos professores; e a dispersão dos alunos. Esse fato nos mostra que os desafios de se utilizar tecnologia se encontram, também, na própria configuração da escola. Mais do que o docente conhecer e saber utilizar os recursos tecnológicos, é necessário que a escola esteja disposta a se remolar, oferecendo suporte técnico, estrutural e didático para que a tecnologia seja incorporada de forma satisfatória à prática docente.

Um outro ponto que podemos questionar é: quando pensamos no uso de tecnologias na escola, existiria algum desafio específico para o ensino de matemática? Tendo em vista que atualmente existem diferentes *softwares* e aplicativos próprios para o ensino de conteúdos matemáticos, muitos deles gratuitos, além de uma grande diversidade de jogos que permitem que o professor trabalhe os conceitos matemáticos, não conseguimos identificar um desafio do uso de tecnologias específico para o ensino da matemática. Talvez se pensarmos no uso da lousa digital ou de plataformas de ensino, nos deparemos com a dificuldade de escrever fórmulas, devido às especificidades da linguagem matemática, ou representar figuras geométricas espaciais.

No mais, acreditamos que um dos desafios se encontre nas barreiras que o professor alfabetizador pode possuir com a Matemática. Afinal, se o docente possui dificuldade de ensinar os conteúdos com os métodos que ele conviveu ao longo de sua formação, possivelmente ele terá ainda mais dificuldade de utilizar um novo recurso para isso. Primeiramente ele precisaria aprender a utilizar essa tecnologia, entender o conteúdo que se quer ensinar para, enfim, levá-la a seus estudantes.

## 6.2. Refletindo sobre a pergunta de pesquisa

- *De que modo as experiências com a matemática e com as tecnologias digitais, promovidas pelos cursos de Pedagogia de Universidades Federais mineiras, podem influenciar na formação do futuro professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental?*

De certa forma, as discussões anteriores já sinalizam algumas reflexões em torno da nossa pergunta de pesquisa. Logo, traremos aqui, de forma mais objetiva, algumas considerações para a mesma.

Quando refletimos sobre os possíveis entrelaçamentos entre a formação do professor para o ensino de matemática e o uso das tecnologias, percebemos que essas relações ocorrem de maneira tímida. Não podemos falar que elas inexistem, pois os futuros docentes conseguem, de modo geral, enxergar a importância da tecnologia no ensino, conseguem citar recursos que poderiam ser utilizados, mas ainda possuem dificuldades em dizer como utilizar esses recursos de forma prática. Como agregá-los ao ensino mais do que como um instrumento, mas como um recurso didático que possa favorecer de forma efetiva no processo de aprendizagem.

Isso indica que há uma fragmentação na formação docente: em uma disciplina ensinam-se os conteúdos matemáticos, na outra se realizam discussões acerca do uso das tecnologias no ensino, não ocorrendo, de maneira geral, um diálogo entre a formação matemática do futuro alfabetizador e outros momentos formativos, como o uso das tecnologias no ensino. Essa fragmentação faz com que os estudantes, se percam nesse meio, não encontrem elementos suficientes para relacionar ambas as aprendizagens de forma satisfatória e apresentem certa dificuldade em utilizá-las de forma interdisciplinar futuramente.

Temos também, que aqueles estudantes que relataram ter tido experiências com a tecnologia para o ensino da matemática, seja em estágios ou em algum momento da disciplina, se mostraram mais confiantes para expor suas opiniões sobre como essas tecnologias poderiam ser utilizadas no ensino de matemática das crianças, além de sugerirem aplicativos e *softwares* possíveis de serem usados em sala de aula. Logo, o ideal seria que esse ensino nos cursos de formação de professores ocorresse de forma interdisciplinar, que as disciplinas relacionadas à matemática utilizassem tecnologias em suas práticas, apresentassem aos alunos recursos digitais, permitissem o seu uso, possibilitassem que os estudantes discutissem sobre eles e refletissem criticamente sobre maneiras de tornar a sua utilização em aula mais interessante e eficaz. Isso poderia colaborar para o discente estabelecer esses entrelaçamentos, e ele,

possivelmente, se sentiria mais preparado para introduzir as tecnologias em suas aulas futuramente.

Olhando de forma isolada para o ensino de matemática, temos que o uso de metodologias que mostrassem que a matemática está presente à nossa volta, e que possibilitassem aos discentes expor suas dificuldades, seus questionamentos e opiniões, permitiram que as barreiras de alguns estudantes com a disciplina diminuíssem.

Logo, uma das possíveis reflexões acerca da nossa pergunta de pesquisa é que as experiências ocorridas no decorrer do curso de Pedagogia influenciam de forma direta na formação do futuro professor, sendo que os alunos que vivenciaram o uso das tecnologias digitais para o ensino da matemática de forma prática e positiva, se sentem menos receosos de discutir sobre o assunto e mais abertos para utilizá-las futuramente em sua prática do que aqueles que não tiveram esse contato.

Concluimos com esta pesquisa que os cursos de Pedagogia oferecem formação matemática para o futuro professor e também formação para o uso das tecnologias. No entanto, elas ocorrem de forma fragmentada e os discentes possuem dificuldades em estabelecer relações entre as mesmas e em pensar o uso das tecnologias em suas futuras práticas.

Desse resultado, alguns questionamentos surgem. Visto que os estudantes, em geral, possuem contato diário com a tecnologia e sabem utilizar diferentes recursos tecnológicos, acreditamos que a maior dificuldade dos mesmos é pensar no uso didático das tecnologias, mesmo eles recebendo formação para isso. Logo, como essa formação para o uso de tecnologias ocorre? O que se é discutido? Há a utilização prática dos recursos? Quais tecnologias são trabalhadas? Para termos possíveis respostas para essas questões, pensamos que é necessária uma pesquisa que olhe, especificamente, para a formação do uso de tecnologias que o futuro professor recebe, sem associá-la necessariamente ao ensino da matemática.

Outro ponto que notamos, é que muitas das dificuldades que os discentes possuem relacionadas à matemática, emergem do ensino básico. Assim, como os professores das séries iniciais tem ensinado matemática? Como eles abordam os assuntos relacionados à essa disciplina? Eles conseguiriam utilizar as tecnologias em suas aulas? Eles saberiam instruir seus alunos a utilizá-las de forma correta? A escola propõe formação continuada relacionada ao uso de tecnologias no ensino? Como é feita a gestão dos equipamentos recebidos pela escola? Seria necessário, nesse caso, que a pesquisa fosse realizada dentro da escola básica, observando a realidade escolar e a prática docente.

Nesse sentido, é importante problematizarmos, também, sobre a educação matemática na educação infantil, visto que esse é um momento importante na vida das crianças para o

desenvolvimento do pensamento matemático. Como os conhecimentos matemáticos são trabalhados na educação infantil? Há o planejamento e o desenvolvimento de atividades que possibilitem às crianças desenvolverem o raciocínio lógico? A matemática é trabalhada como uma linguagem ou somente como a memorização de números? Seria possível inserir tecnologias digitais na educação infantil? Como isso deveria ser feito?

Logo, a partir da produção dos dados, percebemos que outras questões relacionadas a formação docente foram surgindo. Porém, como nossa pesquisa centrou nos entrelaçamentos para o ensino de matemática e o uso de tecnologias, nossos dados não são suficientes para abarcar todas essas questões, de modo que esses novos questionamentos abrem possibilidades para novas pesquisas.

## 7. REFERÊNCIAS

AKKARI, Abdeljalil. **Internacionalização das Políticas Educacionais: transformações e desafios**. Petrópolis: Vozes, 2011.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. **Bolema**, Rio Claro, Ano 21, nº 29, p.99-129, 2008.

ALVES, Luana Leal. A importância da Matemática nos Anos Iniciais. **XXII Erematsul**. Curitiba, jul. 2016.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2004.

ARAÚJO, Sérgio Paulino de; VIEIRA, Vanessa Dantas; KLEM, Suelen Cristina dos Santos; KRESCIGLOVA, Silvana Binde. Tecnologia na Educação: contexto histórico, papel e diversidade. **IV Jornada de Didática. III Seminário de Pesquisa do CEMAD**. Londrina, Jan/fev 2017. Disponível em:  
<http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/IV%20Jornada%20de%20Didatica%20Docencia%20na%20Contemporaneidade%20e%20III%20Seminario%20de%20Pesquisa%20do%20CEMAD/TECNOLOGIA%20NA%20EDUCACAO%20CONTEXTO%20HISTORICO%20PAPEL%20E%20DIVERSIDADE.pdf> Acesso em 15/10/2019

BENAKOUCHE, Tamara. Tecnologia é Sociedade: contra a noção de impacto tecnológico. **Cadernos de Pesquisa**, nº 17, setembro, 1999.

BIGODE, Antonio José Lopes. Base, que Base? O caso da Matemática. In: CÁSSIO, Fernando; CATELLI Jr., Roberto. (Orgs.) **Educação é a Base? 23 educadores discutem a BNCC**. São Paulo: Ação Educativa, 2019.

BINOTTO, Cláudia; SÁ, Ricardo Antunes de. Tecnologias Digitais no Processo de Alfabetização: Analisando o uso do laboratório de informática nos anos iniciais. **Práxis Educacional**, v.10, n. 17, jul./dez. 2014, p. 315-332. Vitória da Conquista, Brasil.

BISHOP, Alan J. **Enculturación Matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural**. Traducción Genis Sánchez Barberán. Barcelona: ed. Paidós, 1999.

BOGDAN, Robert. C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**. Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BOVO, Audria Alessandra; GASPAROTTO, Giovana Cristina Ferrari; ROTONDO, Margareth Sacramento; SOUZA, Antonio Carlos Carrera de. Pesquisando Práticas e Táticas em Educação Matemática. **Boletim de Educação Matemática**, vol. 25, n. 41, dez 2011, p. 1-41. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, Brasil.

BRASIL. **Base Nacional Curricular Comum**. 2018. Disponível em:  
 <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>  
 Acesso em 23/11/2019

BRASIL. **Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Disponível em:

< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19394.htm)> Acesso em 22/06/2018

BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Apresentação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC/SEB, 2014a.

Disponível em:

<[http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/cadernosmat/PNAIC\\_MAT\\_Apresentacao\\_pg001-072.pdf](http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/cadernosmat/PNAIC_MAT_Apresentacao_pg001-072.pdf)> Acesso em 21/06/2018

BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Organização do trabalho pedagógico. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC/SEB, 2014b.

BRASIL. **Programa Nacional do Livro Didático – PNLD**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/>> Acesso em: 20/04/2019

BUENO, Carolina Soares; SANTOS, Luciane Mulazani dos. O Uso de Tecnologias nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na Perspectiva da Alfabetização Matemática. **I Simpósio Educação Matemática em Debate - SIMPEMAD**. Joinville-SC, v.1, p. 136-148, ser. 2014. Disponível em: <<http://www.revistas.udesc.br/index.php/matematica/article/view/4746>> Acesso em 21/06/2018

CARVALHO, Dione Lucchesi. **Metodologia do Ensino da Matemática**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, Rosiani. **As Tecnologias no Cotidiano Escolar**: possibilidades de articular o trabalho pedagógico aos recursos tecnológicos. 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1442-8.pdf>> Acesso em: 15/11/2018

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. 23ª ed. Campinas: Papirus, 2012.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. In: MAIA, Madeline Gurgel Barreto; BRIÃO, Gabriela Félix (Orgs.). **Alfabetização Matemática**: perspectivas atuais. Curitiba: CRV, 2017.

DEPOLI, Suelen Regina Almeida. **A Importância da Alfabetização Matemática nos Anos Iniciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2012. Disponível em: <<http://www.uel.br/ceca/pedagogia/pages/arquivos/SUELEN%20REGINA%20ALMEIDA%20DEPOLI.pdf>> Acesso em 21/06/2018.

DIOGO, Emilli Moreira; GORETTE, Milena da Silva. Letramento e Alfabetização: uma prática pedagógica de qualidade. **X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 7 a 10 de nov. 2011. Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5806\\_2767.pdf](http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5806_2767.pdf)> Acesso em: 15/11/2018.

ENZENSBERGER, Hans Magnus. **O Diabo dos Números**. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

FEENBERG, Andrew. O que é Filosofia da Tecnologia? Trad. Agustin Apaza e Daniel Durante P. Alves. In: **Conferência**, Japão: Komaba, 2003. Disponível em: <[https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg\\_OQueEFilosofiaDaTecnologia.pdf](https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg_OQueEFilosofiaDaTecnologia.pdf)> Acesso em 15/10/2019

FERREIRA, Patrícia de Faria; FONSECA, Márcia Souza. A Cultura da Performatividade na Organização do Trabalho Pedagógico: a formação matemática nos cadernos do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (Pnaic). **Ensaio: avaliação das políticas públicas na educação**. V 25, n. 97, p. 809-830. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?frbrVersion=3&script=sci\\_arttext&pid=S0104-40362017000400809&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?frbrVersion=3&script=sci_arttext&pid=S0104-40362017000400809&lng=en&tlng=en)> Acesso em: 04/11/2019.

GEREMIAS, Bethania Medeiros. Estudos do Discurso e da Tecnologia: perspectivas críticas para a educação ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Dynamis**. FURB, Blumenau, v.23, n.2, p.54-70, 2017. Disponível em: <<https://proxy.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/download/6527/3768>> Acesso em 15/10/2019

GOLDENBERG, Mirian. **A Arte de Pesquisar**. 14ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2015

GOMÉZ CHACÓN, Inés Maria. **Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática**. Trad. Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.

GRYMUZA, Alissá Mariane Garcia; RÊGO, Rogéria Gaudêncio do. Teoria da Atividade: uma possibilidade no Ensino de Matemática. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 23, n. 2, p. 117-138, jul.-dez. 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/20864>> Acesso em: 27/11/2019

GUIMARÃES-IOSIF, Ranilce. A Qualidade da Educação em Tempos Neoliberais: omissões diante de um direito fundamental. In: \_\_\_\_\_. **Educação, pobreza e desigualdade no Brasil: impedimentos para a cidadania global emancipada**. Brasília: Líber Livro, 2009, p. 67-97.

JANUÁRIO, Gilberto. Enculturação Matemática e Proposições Curriculares da Educação de Jovens e Adultos. **VII CIBEM**. Montevideo, Uruguai, 2013. Disponível em: <<http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/1220.pdf>> Acesso em: 04/11/2019.

KENSKI, Vani Moreira. Novas tecnologias: O redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo Trabalho apresentado na **XX Reunião Anual da ANPEd**, Caxambu, setembro de 1997.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

LEONTIEV, Alexis. **O Desenvolvimento do Psiquismo**. [tradutor Rubens Eduardo Frias], 2ª ed. São Paulo: Centauro, 2004.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 3ª ed. São Paulo: Editora 34, 2010a.

LÉVY, Pierre. **Tecnologias de Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. 2ª ed. São Paulo: Editora 34, 2010b.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus Professor, Adeus Professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 13ª ed, São Paulo: Cortez, 2011.

LIMA, Kátia; JANUÁRIO, Gilberto. Princípios de Integração de Valores Culturais ao Currículo e a Organização dos Conteúdos em Livros Didáticos de Matemática. **Educação Matemática Debate**. v. 1, n. 1, p. 76-98. Montes Claros, 2017. Disponível em: <<http://www.periodicos.unimontes.br/emd/article/download/374/268>> Acesso em 04/11/2019.

MACHADO, Nílson José. Ensino de Matemática: das concepções às ações docentes. In: ARANTES, Valéria Amorim (Org.). **Ensino de Matemática: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2014.

MAIA, Madeline Gurgel Barreto. **Alfabetização Matemática: aspectos concernentes ao processo na perspectiva de publicações brasileiras**. 412f. Tese (Doutorado em Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/defesas/alfabeizacao-matematica-aspectos-concernentes-ao-processo-na-perspectiva-de-publicacoes-brasileiras>> Acesso em 30/10/2018.

MAIA, Madeline Gurgel Barreto; MARANHÃO, Cristina. Alfabetização e letramento em língua materna e em matemática. **Ciência e Educação**. V. 21, n. 4, p. 931-943. Bauru, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n4/1516-7313-ciedu-21-04-0931.pdf>> Acesso em 15/11/2018.

MALTEMPI, Marcus Vinicius; MENDES, Ricardo de Oliveira. Tecnologias Digitais na Sala de Aula: por que não? In: **IV Congresso Internacional de TIC na Educação**, Lisboa, Portugal, 2016. Disponível em: <[http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/maltempi\\_mendes/ticeduca-maltempi\\_mendes.pdf](http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/maltempi_mendes/ticeduca-maltempi_mendes.pdf)> Acesso em 18/11/2019

MASETTO, Marcos Tarciso. Mediação Pedagógica e Tecnologias de Informação e Comunicação. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2013.

MIGUEL, José Carlos. Alfabetização Matemática: Implicações pedagógicas. In: PINHO, S. Z.; SAGLIETTI, J. R. C. (Org.). **Núcleos de Ensino**. Ied. São Paulo: Cultura Acadêmica Editora/UNESP Publicações, 2007, v. 1, p. 414 – 429

MORAN, José Manuel. Ensino e Aprendizagem Inovadores com Apoio de Tecnologias. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2013.

MOSQUERA, Carlos Riádigos. **Influencia Posfordista em la Educación del Siglo XXI**. Universidad de Coruña, España.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

OLIVEIRA, Carloney Alves de. Entre Processos Formativos e Interativos: o *whatsapp* como espaço significativo na orientação e formação. In: PORTO, Cristiane; OLIVEIRA, Kaio Eduardo; CHAGAS, Alexandre (Org.). **Whatsapp e Educação**: entre mensagens, imagens e sons. Bahia: Editora da Universidade Federal da Bahia, 2017.

PISCHETOLA, Magda. **Inclusão Digital e Educação**: A nova cultura da sala de aula. Petrópolis: Vozes; Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2016.

RIBEIRO, Andréa Lourdes. Jogos *Online* no Ensino-Aprendizagem da Leitura e da Escrita. In: COSCARELLI, Carla Viana (Org.). **Tecnologias para Aprender**. 1 ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

ROSA, Maria Virgínia de Figueiredo P. do Couto; ARNOLDI, Marlene Aparecida Gonzales Colombo. **A Entrevista na Pesquisa Qualitativa**: mecanismos para validação dos resultados. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SALES, Shirlei Rezende Tecnologias Digitais e Juventude Ciborgue: alguns desafios para o currículo do ensino médio. In: DAYRELL, Juarez; CARRANO, Paulo; MAIA, Carla Linhares. **Juventude e Ensino Médio**: diálogo, sujeitos, currículos. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

SANTOS, Vinício de Macedo. **Ensino de Matemática na Escola de Nove Anos**: dúvidas, dívidas e desafios. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

SILVA, Marcos. **Tecnologias na Escola**. Disponível em:  
<<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/2sf.pdf>> Acesso em 19/05/2018.

SILVEIRA, Sílvia Raquel Islabão da; ALVES, Antônio Mauricio Medeiros. Formação PNAIC 2014 e os Saberes Docentes de Matemática de um Grupo de Professoras Alfabetizadoras. **RELACult – Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**. v. 5, ed. Especial, abr., 2019. Disponível em:  
<[https://www.researchgate.net/publication/332893408\\_Formacao\\_PNAIC\\_2014\\_e\\_os\\_Saberes\\_Docentes\\_de\\_Matematica\\_de\\_um\\_Grupo\\_de\\_Professoras\\_Alfabetizadoras](https://www.researchgate.net/publication/332893408_Formacao_PNAIC_2014_e_os_Saberes_Docentes_de_Matematica_de_um_Grupo_de_Professoras_Alfabetizadoras)> Acesso em: 08/11/2019

SOARES, Magda. **Letramento**: um tema em três gêneros. 3ªed, Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017.

TAHAN, Malba. **O Homem que Calculava**. 92ª edição, Rio de Janeiro: Record, 2018.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Fernando José de. Visão analítica da informática no Brasil: a questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. Sociedade Brasileira de Computação, Florianópolis, n. 1, 1997. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/rbie/1/1/004.pdf> Acesso em: 15/10/2019

VALENTE, José Armando. Informática na Educação no Brasil: análise e contextualização histórica. In: VALENTE, José Armando (Org.) **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999. Disponível em: <http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/attach/85126777/SociedadeConhecimento.-LIVRO%20EAD.pdf#page=73> . Acesso em 15/10/2019.

VASCONCELOS, Carlos Alberto de; OLIVEIRA, Eliane Vasconcelos. TIC no Ensino e na Formação de Professores: reflexões a partir da prática docente. **Revista Brasileira de Ensino Superior**. Passo Fundo, v. 3, n. 1, p. 112-132, ago. 2017. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/REBES/article/view/1592>> Acesso em: 24/11/2018.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O Conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

ZACHARIAS, Valéria Ribeiro de Castro. Letramento Digital: desafios e possibilidades para o ensino. In: COSCARELLI, Carla Viana (Org.). **Tecnologias para Aprender**. 1 ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

## 8. APÊNDICE

### A. *Entrevista com os docentes*

- Caracterizando os sujeitos

1. Fale, brevemente, sobre sua formação.
2. Há quanto tempo atua como docente na área de ensino de matemática?
3. Você teve alguma formação específica em relação ao ensino de matemática? E em relação ao uso de tecnologias?

- Perguntas relacionadas diretamente aos objetivos da pesquisa

4. O que você entende por alfabetização matemática?
5. Você costuma trabalhar a questão da alfabetização matemática com os alunos? Como isso é feito, tanto em relação ao conteúdo quanto à abordagem pedagógica?
6. Qual a postura dos alunos diante da matemática? Eles gostam? Eles têm dificuldades?
7. Como você acha que as tecnologias digitais podem interferir na sala de aula?
8. Você costuma utilizar tecnologias digitais em suas aulas? Quais? Como é feito seu uso?
9. Seria possível estabelecer relações entre a alfabetização matemática e as tecnologias digitais? Quais as possibilidades que o uso de tecnologias digitais trazem para a alfabetização matemática? Quais os desafios?
10. Gostaria de acrescentar algo sobre a temática, que não foi abordado nas questões?

**B. Questionário para os alunos**

Universidade: \_\_\_\_\_ Período: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Cursou alguma disciplina relacionada ao ensino de matemática? ( ) Sim ( ) Não

Cursou alguma disciplina relacionada ao uso de tecnologias no ensino? ( ) Sim ( ) Não

**1. Qual a sua relação com a matemática? (Assinale todas as alternativas que considerar necessárias)**

( ) Gosto de Matemática.

( ) Não gosto de Matemática.

( ) Tenho facilidade com Matemática.

( ) Tenho dificuldade com Matemática.

( ) Tenho uma relação neutra com a Matemática.

( ) Tenho dificuldades com Matemática, mas me esforço para aprender.

( ) Teria facilidade para ensinar Matemática para meus alunos.

( ) Teria dificuldades para ensinar Matemática para meus alunos.

( ) Outra: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**2. Você possui alguma experiência marcante (positiva ou negativa) relacionada à Matemática? Poderia descrevê-la?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3. O que você entende por alfabetização matemática? (Assinale todas as alternativas que considerar necessárias)**

( ) Ensinar os alunos a contar.

( ) Ensinar os alunos a escrever os números, usando numerais e por extenso.

( ) Instigar a fazer investigações matemáticas.

( ) Ensinar as operações matemáticas básicas.

( ) Ensinar a realizar a leitura e o tratamento de informações.

( ) Ensinar a resolver situações-problema.

( ) Desenvolver conhecimentos matemáticos por meio de atividades contextualizadas que remetem ao cotidiano dos alunos.

( ) Ensinar as características das formas geométricas, compreendendo-as no espaço e no cotidiano.

( ) Ensinar a medir diferentes grandezas.

( ) Outros: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**7. Quais os desafios de se utilizar tecnologias digitais na alfabetização matemática?**

---

---

---

---

---

---

**8. Em sua formação como futuro/a alfabetizador/a, você já teve alguma experiência com o uso de tecnologias digitais para o ensino de matemática? Descreva**

---

---

---

---

---

---

**9. Gostaria de acrescentar algo relacionado à temática?**

---

---

---

---

---

---