

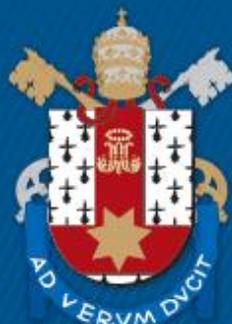
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

CARLA MARTINS DA SILVA

**PERCEPÇÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES ACERCA DO ENSINO DA
MATEMÁTICA POR MEIO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS**

Porto Alegre
2018

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

CARLA MARTINS DA SILVA

**PERCEPÇÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES ACERCA DO ENSINO DA
MATEMÁTICA POR MEIO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof. Dra. Thaísa Jacintho Muller

PORTO ALEGRE

2018

Ficha Catalográfica

S586p Silva, Carla Martins da

Percepções de professores e estudantes acerca do ensino da Matemática por meio de atividades contextualizadas / Carla Martins da Silva . – 2018.

159 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PUCRS.

Orientadora: Profa. Dra. Thaísa Jacintho Muller.

1. Ensino de Matemática. 2. Atividades Contextualizadas. 3. Tecnologia. I. Muller, Thaísa Jacintho. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Bibliotecário responsável: Marcelo Votto Texeira CRB-10/1974

CARLA MARTINS DA SILVA

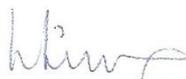
"PERCEPÇÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES ACERCA DO ENSINO DA MATEMÁTICA POR MEIO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS"

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestra em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em 02 de março de 2018, pela Banca Examinadora.



Dra. Thaísa Jacintho Müller (Orientadora - PUCRS)



Dra. Valdevez Marina do Rosário Lima (PUCRS)



Dra. Karin Ritter Jelinek (FURG)

Dedico esta conquista aos meus pais José e Dorli (in memoriam), ao meu esposo Silvio e aos meus filhos Júlia e Carlos Eduardo.

AGRADECIMENTOS

Todo trabalho até aqui e todo o esforço envolvido significa que venci esta etapa. Portanto, em primeiro lugar, gostaria de agradecer a Deus por me guiar e amparar nos momentos mais difíceis dessa trajetória e de todos os obstáculos enfrentados.

Aos meus pais, José Carlos da Silva e Dorlí Terezinha da Silva (in memoriam) por todos os ensinamentos, incentivando cada passo, demonstrando seu amor incondicional. Obrigada por me ensinar que vale a pena viver cada segundo da vida. Amo vocês eternamente!

Ao meu esposo, Silvio, meu companheiro e parceiro de todas as horas. Obrigada por confiar nos meus planos e por todo apoio nas horas difíceis, por estar sempre ao meu lado, por ser meu porto seguro. Te amo!

Aos meus filhos, Júlia Carolina e Carlos Eduardo, por sempre estarem ao meu lado em todos os momentos dessa jornada. Esse título é por vocês!

A minha irmã de sangue Camila e à minha irmã de coração Andreia Cardoso que sempre estiveram do meu lado, me apoiando, me ajudando em tudo que precisei.

Ao meu sogro, José Darcy e à minha sogra Jacira Guedes, por me acolherem como filha e me estenderem a mão em todos os momentos.

Aos meus amigos de todas as horas, Rafael, Taís, Claudia, Vander, Aline, Medeiros, Neiva, Jaime, Carlos e Leila por todo o apoio e consideração.

Aos colegas e amigos que fiz no PPGEDUCEM, pelas trocas de ideias durante o Mestrado. Em especial às colegas Eliana Mallmann e Luciane Santorum Fredrich.

À minha orientadora. Prof.^a Dra. Thaisa Jacintho Muller, por ter me acolhido tão gentilmente e por ter guiado neste caminho. Obrigada por tudo professora!

Aos professores do PPGEDUCEM nos quais tive a honra de conviver e aprender.

Aos meus queridos estudantes por me ensinarem a ser uma professora que ensina e aprende. Meus sinceros agradecimentos por todos os momentos vividos ao lado de vocês!

"Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre". (Paulo Freire)

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo compreender como as atividades contextualizadas, por meio da educação pela pesquisa, e guiadas pela Teoria dos Campos Conceituais podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes no ensino da Matemática. Participaram da pesquisa dez professores que ensinam Matemática nos anos finais do ensino fundamental, médio e superior; selecionados em escolas públicas, privadas e no PPGDUCEM - da cidade de Porto Alegre, localizada no Estado do Rio Grande do Sul – RS, também participaram da pesquisa 26 estudantes do 8º ano do ensino fundamental de uma escola privada da cidade de Porto Alegre. Para coleta de dados, foram utilizados como instrumentos: questionários respondidos pelos professores e pelos estudantes, um mapa diário no qual os estudantes registravam suas atividades e um diário de campo em que o pesquisador anotava suas observações. As respostas dadas pelos professores e pelos estudantes foram analisadas através de método qualitativo, por meio de Análise Textual Discursiva, relacionando categorias à priori e subcategorias emergentes. Os aportes teóricos que embasaram este estudo foram autores como Vigotsky (1998), Vergnaud (1990), Moran (2000), Demo (2000), D'Ambrosio (2014), Machado (2014), entre outros. Para a fundamentação da análise, foram utilizados os resultados dos estudos de Demo (2000) acerca dos pressupostos da proposta sobre o educar pela pesquisa. A análise dos dados teve três categorias à priori, dentre elas: questionamento reconstrutivo, pesquisa de atitude cotidiana e formação da competência. A partir dessas categorias, foi possível descrever a análise dos dados coletados, emergindo, assim, em subcategorias. Foi possível, também, afirmar que a resolução de problemas é a estratégia mais utilizada para ensinar Matemática e, se tratando da tecnologia, professores ainda optam por softwares bastante antigos como Geogebra e Graphmath. O docente percebe o ensino da Matemática articulado com atividades contextualizadas envolvendo as tecnologias como uma parte do dia a dia das pessoas. Dessa forma, pôde-se notar que os estudantes encontram dificuldades na resolução de atividades contextualizadas, embora se confirme, por meio desse estudo, que a pesquisa na web facilita a aprendizagem, os alunos não conseguem identificar os conhecimentos Matemáticos utilizados nesse tipo de tarefa.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Atividades Contextualizadas. Tecnologia.

ABSTRACT

This study has as aim to comprehend how contextualized activities, by means of education and research, and guided by the Conceptual Fields Theory can contribute to the student learning in Mathematics teaching. Took part in the research ten teachers who teach Mathematics in middle, high school and college; and, they were selected in public and private schools and at PPGDUCEM – located in the city of Porto Alegre, in Rio Grande do Sul state – RS, also participated in the research twenty-six students of the 8th grade of elementary school of a private school in the city of Porto Alegre. For the data collect, it was used as instruments: questionnaires answered by teachers and students, a daily map in which the students registered their activities and a field diary whereby the researcher took notes his observations. The answers given by the teachers and by the students were analyzed through a qualitative method, via Discursive Textual Analysis, connecting categories a priori and emerging subcategories. The theoretical input used as the basis of this study were related to authors like Vigotsky (1998), Vergnaud (1990), Moran (2000), Demo (2000), D’Ambrosio (2014), Machado (2014), among others. For the rationale of the analysis, it was used the results of Demo’s studies (2000) about the assumptions of teaching by research. The analysis had three categories a priori, among them: reconstructive questioning, everyday attitude survey and competence constitution. Stem from these categories, it was possible to describe the collected data analysis, emerging, this way, into subcategories. It was possible, either, to affirm that problem solving is the most used strategy to teach mathematics and, focusing on technology, teachers still choose much older softwares such as Geogebra and Graphmath. The teacher perceives the Mathematics teaching articulated with contextualized activities involving technology as part of people’s everyday lives. Therefore, it was noticed that students find difficulties in solving contextualized activities, although it is confirmed, through this study, that web research eases the learning processes, the learners cannot identify the Mathematics knowledge used in this kind of task.

Keywords: Mathematics teaching. Contextualized activities. Technology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|-----|
| Figura 1: Fluxograma da busca das pesquisas acadêmicas..... | 41 |
| Gráfico 1: Frequência das produções sobre tecnologia realizadas no Brasil no período de 2011 a 2015..... | 42 |
| Gráfico 2: Frequência das pesquisas sobre formação de professores realizadas no Brasil envolvendo a tecnologia durante o período de 2011 a 2015..... | 42 |
| Gráfico 3: Frequência das pesquisas sobre tecnologia realizadas no Brasil envolvendo a educação matemática durante o período de 2011 a 2015..... | 43 |
| Gráfico 4: Frequências de pesquisa sobre tecnologia realizadas no Brasil durante o período de 2011 a 2015 envolvendo a formação de professores e a educação matemática..... | 43 |
| Quadro 1- Produções acadêmicas selecionadas..... | 44 |
| Quadro 2 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> : Questionamento Reconstutivo..... | 67 |
| Quadro 3 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> : Pesquisa como atitude cotidiana..... | 78 |
| Quadro 4 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> : Formação da Competência..... | 87 |
| Quadro 5 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> : Questionamento Reconstutivo..... | 100 |
| Quadro 6 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> : Pesquisa como Atitude Cotidiana..... | 109 |
| Ilustração 1 – Mapa Diário..... | 113 |
| Quadro 7 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> : Formação da Competência..... | 117 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 Contextualização e Problematização | 14 |
| 1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA | 15 |
| 1.2.1 Objetivo Geral | 15 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos | 15 |
| 2 ESTADO DA ARTE | 16 |
| 2.1 TEORIA DE L. S. VIGOTSKY | 18 |
| 2.2 TEORIA DE GÉRARD VERGNAUD | 21 |
| 2.3 AULAS-PESQUISA COMO AMBIENTE DIDÁTICO COTIDIANO..... | 23 |
| 2.3.1 O estudante participante da aula-pesquisa..... | 25 |
| 2.3.2 O professor orientador da pesquisa..... | 29 |
| 2.4 AULAS-PESQUISA COM O USO DA INTERNET | 32 |
| 2.5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 35 |
| 2.5.1 Mapa de pesquisas acadêmicas..... | 40 |
| 2.5.2 Classificação e Organização..... | 44 |
| 2.5.3 Síntese dos Artigos Selecionados..... | 45 |
| 2.5.4 Análise das Leituras dos artigos Selecionados..... | 48 |
| 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 51 |
| 3.1 MÉTODOS DA PESQUISA..... | 51 |
| 3.2 CONCEPÇÃO FILOSÓFICA DA PESQUISA..... | 51 |
| 3.3 ESTRATÉGIA DA PESQUISA..... | 55 |
| 3.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA..... | 56 |
| 3.5 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS..... | 57 |
| 3.5.1 Questionários..... | 57 |
| 3.5.2 Documentos..... | 57 |
| 3.5.3 Diário de Campo..... | 59 |
| 3.6 ANÁLISE DA PESQUISA..... | 59 |
| 3.6.1 DESCONSTRUÇÃO TEXTUAL E UNITARIZAÇÃO..... | 60 |
| 3.6.2 ESTABELECENDO RELAÇÕES E A CATEGORIZAÇÃO..... | 61 |
| 3.7 O NOVO EMERGENTE E A CONSTRUÇÃO DO METATEXTO..... | 63 |

| | |
|---|------------|
| 4. ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA..... | 64 |
| 4.1 Questionamento Reconstutivo..... | 65 |
| 4.2 Pesquisa como atitude cotidiana..... | 77 |
| 4.3 Formação da competência..... | 86 |
| 5 ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES QUE APRENDEM MATEMÁTICA POR MEIO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS..... | 98 |
| 5.1 Questionamento Reconstutivo..... | 99 |
| 5.2 Pesquisa como atitude cotidiana..... | 108 |
| 5.3 Formação da Competência..... | 116 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 126 |
| REFERÊNCIAS..... | 129 |
| APÊNDICE A - Modelo do questionário enviado aos professores de Matemática..... | 135 |
| APÊNDICE B - Questionário respondido pelos estudantes participantes da pesquisa..... | 137 |
| APÊNDICE C - Tabela 2: Respostas dos professores à questão 1..... | 139 |
| APÊNDICE D - Tabela 3: Respostas dos Professores à questão 3..... | 142 |
| APÊNDICE E - Tabela 4: Respostas dos professores à questão 5..... | 145 |
| APÊNDICE F - Tabela 5: Respostas dos estudantes à questão 1..... | 148 |
| APÊNDICE G - Tabela 6: Respostas dos estudantes à questão 3..... | 151 |
| APÊNDICE H - Tabela 7: Respostas dos estudantes à questão 5..... | 154 |
| APÊNDICE I - Mapa Diário: Elaborado pelos Estudantes..... | 158 |

1 INTRODUÇÃO

Questões acerca das dificuldades com o ensino da matemática já não são novidade para professores e estudantes. Machado, D'Ambrosio (2014, p.13) afirmam isso quando escrevem que “[...] resultados de avaliações ou pesquisas acadêmicas chamam a atenção de todos para um fato basal: ressaltadas as exceções de praxe, de modo geral o ensino de matemática nas escolas básicas vai mal.” E referente a isso, há uma convergência de ideias e opiniões que acabam se esgotando entre diagnósticos e soluções para resolver os problemas que costumam divergir entre a educação matemática; tanto no que se refere à deficiência na formação dos professores quanto às concepções sobre o conhecimento. Na mesma perspectiva, Machado, D'Ambrosio (2014, p.158) afirmam que, “[...] a formação atual de professores de matemática repousa sobre a apresentação e a cobrança de um elenco de conteúdos que, muitas vezes, pouco terão que ver com o trabalho do professor quando ingressar na sala de aula.” Sabe-se que há uma transformação profunda passando pelo ensino da matemática, tanto pela necessidade de inovação na sala e aula, quanto que pela inserção das novas tecnologias. Além disso, conforme destacam Machado, D'Ambrosio (2014, p.158), “[...] o professor deve, necessariamente, ser preparado para participar dessas transformações e aventurar-se no novo, e não apenas para repetir o velho, muitas vezes inútil e desinteressante.”

Ainda se tratando das dificuldades com o ensino da matemática percebe-se uma imensa falta de interesse por parte dos estudantes em aprender os conteúdos, justificando o fato pela falta de aplicabilidade, ou seja, no modo do estudante de falar: “onde vou usar isso na minha vida”. Sendo assim, Machado, D'Ambrosio (2014, p.42), verificam que, “[...] as críticas se concentram na insuficiente apresentação e aplicações práticas para os conteúdos ensinados [...]”. No entanto, Machado, D'Ambrosio (2014, p.128) afirmam que, “[...] a matemática, não se justifica apenas por suas aplicações práticas. [...] a educação não pode se limitar a ensinar matemática para uma aplicação ou uma explicação (um fazer), mas deve sempre dar o sentido a essa aplicação ou explicação (que é um saber).” Para tanto, Machado, D'Ambrosio (2014, p.51) complementam afirmando que, “[...] o ponto de partida para a exploração dos temas matemáticos sempre será a realidade imediata em que nos inserimos.”

Para o Novo Dicionário Eletrônico Aurélio, o termo realidade possui origem no latim *realitate* e trata-se de: “1. Qualidade, caráter ou condição do real. 2. Aquilo que existe efetivamente; real.3. Vida real, ou fatos reais”. Para Heuser (2008, p.64), “o que se chama de

‘realidade’ é compreendido como exterior à linguagem, pertencente a uma ordem fixa, que a língua somente expressa”.

Inserida na perspectiva de que o estudante avança em sua aprendizagem escolar à medida que consegue interiorizar e compreender os conceitos, esta pesquisa será guiada a luz da Teoria de Aprendizagem de Vygotsky e terá como alicerce a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Gerárd Vergnaud. As atividades realizadas com as novas tecnologias nesta pesquisa têm como referencial as ideias dos autores Pedro Demo e José Manuel Moran.

Sendo assim, nesta introdução ficaram definidos os pressupostos que fazem parte deste trabalho indicando aspectos de importância da pesquisa e situando o tema que será pesquisado.

No subcapítulo a seguir, intitulado por contextualização e problematização, percorre-se por meio da história profissional da autora, destacando aspectos relevantes relacionados aos problemas da futura pesquisa, bem como o objetivo geral e os objetivos específicos que se pretende atingir.

No segundo capítulo, nomeado por “Estado da Arte”, busca-se destacar a importância de se atingir uma aprendizagem com maior eficácia, voltando o olhar sobre a realidade e atividades contextualizadas. Para tanto, esta pesquisa foi guiada na perspectiva da Teoria da Aprendizagem de Vygotsky e na Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Vergnaud. Para a inserção das novas tecnologias nesta pesquisa utilizou-se as ideias de José Manuel Moran. Neste capítulo também se encontra uma curta revisão bibliográfica realizada em artigos e dissertações da área da Educação Matemática que se referem a outros trabalhos que envolvam um estudo referente a aprendizagem com atividades contextualizadas, também envolvendo o uso das TIC ou que se basearam nas Teorias de Vygostky e Vergnaud como subsídio para a pesquisa.

No terceiro capítulo, intitulado como metodologia, define-se o tipo de pesquisa que foi utilizada, (pesquisa qualitativa) embasada nos autores Creswell (2010) e Flick (2004); a concepção filosófica adotada (Construtivista Social); a estratégia da investigação (Estudo de Caso), embasada pelo autor Yin (2005) e também como foi feita a análise dos dados (Análise Textual Discursiva - ATD) embasada por (MORAES; GALIAZZI, 2011).

No quarto e quinto capítulo, intitulados respectivamente como: Análise das percepções dos professores que ensinam Matemática e Análise das percepções dos estudantes que aprendem Matemática por meio de atividades contextualizadas, demonstra-se como o processo dessa análise ocorreu (ATD), bem como a descrição dos resultados que emergiram (Metatexto).

No sexto capítulo, nomeado como Considerações Finais, destaca-se algumas convergências e divergências entre as categorias a priori e as subcategorias emergentes das respostas dos professores e dos estudantes que participaram da pesquisa.

1.1 Contextualização e Problematização

A pesquisadora deste trabalho é professora de Matemática na rede privada de ensino na cidade de Porto Alegre no estado do Rio Grande do Sul, lecionando em turmas de séries finais do Ensino Fundamental.

A sua formação em Matemática se deu no ano de 2008 pela Faculdade Porto Alegrense-FAPA. No ano de 2014 foi contratada por uma escola na rede privada de ensino para lecionar nas séries finais como professora de Matemática. No ano de 2015 concluiu o curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Informática na Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Na época deste curso de especialização, a escola citada, pela qual a pesquisadora foi contratada estava iniciando atividades com lousa digital e *tablets* nas aulas de Matemática, o que levou a professora a pesquisar sobre a aprendizagem de Matemática com o uso de aplicativos, emergindo assim o tema da monografia aprovada em julho de 2015: “O Uso das Tecnologias: Um instrumento facilitador da Aprendizagem da Matemática no 7º ano”.

Após a aprovação da monografia, a pesquisadora foi convidada a participar do XIII Encontro Sobre Investigação na Escola- XIII EIE na cidade de Erechim/RS. E a partir desse evento é que a pesquisadora decidiu fazer a prova para o Mestrado na PUC/RS. Sendo aprovada em dezembro de 2015, iniciaram muitas dúvidas referentes ao tema da pesquisa. A ideia inicial era dar continuidade no tema da aprendizagem com o uso das tecnologias. O trabalho foi iniciado com a orientadora, porém as dúvidas permaneciam, até que em um determinado momento na prática da sala de aula, a pesquisadora organizou um trabalho envolvendo atividades contextualizadas com os estudantes, e foi então que surgiu o tema deste projeto.

Nesta investigação, a autora deste projeto de pesquisa buscou pesquisar como os estudantes e professores percebem o ensino da Matemática por meio de atividades contextualizadas utilizando as tecnologias.

O anseio em realizar esta pesquisa reflete na prática da sala de aula da pesquisadora, onde a mesma vivencia muitos momentos de insatisfação e preocupação por não ver o progresso

de alguns estudantes em relação aos conteúdos de Matemática. Partindo dessa preocupação, surgiu o seguinte problema da pesquisa:

- Quais as contribuições da utilização da Teoria dos Campos Conceituais subsidiada por meio de atividades contextualizadas utilizando a educação pela pesquisa na aprendizagem de Matemática de estudantes do 8º ano?

Como o problema a ser pesquisado é um tanto quanto amplo, foi necessário se pensar em questões mais específicas de maneira a contribuir para uma melhor compreensão do que será proposto nesta pesquisa. Seguem as questões desta pesquisa:

- Quais são as dificuldades conceituais básicas que os estudantes encontram no ensino da Matemática articulado com a realidade?
- Como os estudantes e professores percebem o ensino da Matemática articulado com atividades contextualizadas envolvendo as TIC?
- Como os estudantes utilizam os conhecimentos da Matemática para desenvolver as atividades contextualizadas?

A partir dessas questões, seguem os objetivos da pesquisa:

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.2.1 Objetivo Geral

Compreender como as atividades contextualizadas por meio da educação pela pesquisa e guiada pela Teoria dos Campos Conceituais podem contribuir na aprendizagem dos estudantes no ensino da Matemática.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as dificuldades conceituais básicas que os estudantes encontram no ensino da Matemática articulado com a realidade.
- Analisar como os estudantes e professores percebem o ensino da Matemática articulado com atividades contextualizadas envolvendo as TIC.
- Avaliar como os estudantes evoluem no desenvolvimento das atividades contextualizadas.

2 ESTADO DA ARTE

O comportamento humano, em grande parte é controlado por sua capacidade de pensar. E essa capacidade do pensamento acaba por se desenvolver naturalmente quando as pessoas vivem em um meio social adequado. E aí entra o papel da escola e toda sua educação formal. A escola é vista como o ambiente em que o professor ensina e o estudante aprende, porém, essa relação de ensinar e aprender não é tão fácil quanto parece. É preciso compreender como o estudante aprende, assim afirma Delval (1998, p.14) “[...] não se pode entender o comportamento do homem sem entender como ele pensa e como constrói as representações da realidade.”

Questões acerca da aprendizagem foram muito discutidas e pesquisadas por vários teóricos ao longo do tempo, como Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934), Gerárd Vergnaud, Pedro Demo e José Manuel Moran. Esses teóricos dedicaram parte de suas vidas pesquisando sobre a aprendizagem e tentando decifrar os diversos enigmas sobre este tema.

Neste capítulo, serão apresentadas as teorias que serviram de alicerce para essa pesquisa. De um lado, Lev Semenovitch Vygotsky nascido em 17 de novembro de 1896, na cidade de Orsha, na Bielo-Rússia. Em 1917, concluiu seus estudos em Direito e Filologia (estudo das origens e evolução de uma língua a partir de seus documentos escritos). Também lecionou Literatura e Psicologia em Gomel e fundou a revista literária Verask. Em 1924 inicia um trabalho sistemático com auxílio de alguns estudantes e alguns voluntários com uma série de pesquisas na área da Psicologia do desenvolvimento, Educação e Psicopatologia. Neste mesmo ano participa do II Congresso de Psiconeurologia (estudo das interações entre cérebro e mente) em Leningrado, onde acaba expondo seu trabalho com uma clareza impressionante, principalmente por ser um jovem de apenas 28 anos. O tema era a relação entre os reflexos condicionados e o comportamento consciente do ser humano.

Do outro lado, Gérard Vergnaud, nascido em 8 de fevereiro de 1933 na cidade de *Doué-la-Fontainé*, na França. Foi um dos precursores da didática da Matemática francesa. É um Matemático, Filósofo e Psicólogo francês. Formou-se em Genebra e foi orientando de Jean Piaget, Teve como título na sua tese de doutoramento: “*La réponse instrumentale comme solution du problème: contribution*” Sendo discípulo de Piaget, Vergnaud acaba ampliando e redirecionado na sua teoria o foco da teoria de Piaget, das operações lógicas, das estruturas gerais do pensamento para conseguir estudar como funciona a parte cognitiva do “sujeito-em-situação.”

Vergnaud acaba sendo diferente de Piaget no sentido de que toma como referência o seu próprio conteúdo de conhecimento e parte para uma análise conceitual dominante desse conhecimento. Para ele, o desenvolvimento depende de situações e dos conceitos específicos que são fundamentais para lidar com elas e Piaget não se deu conta disso quando formulou sua teoria. Vergnaud reconhece que o trabalho de Piaget foi muito importante para a área da educação, porém enfatiza o fato dele não estar dentro da sala de aula ensinando Ciências e Matemática.

Deste modo, a trajetória de Gerard Vergnaud acabou se dando a partir do legado de Vygotsky e percebe-se isso por meio da importância que ele atribui ao social. De acordo com Moreira (2002, p.8),

Vergnaud reconhece igualmente que sua teoria dos campos conceituais foi desenvolvida também a partir do legado de Vygotsky. Isso se percebe, por exemplo, na importância atribuída à interação social, à linguagem e à simbolização no progressivo domínio de um campo conceitual pelos alunos.

A teoria dos Campos Conceituais é uma teoria que pretende oportunizar referências mais completas do que a teoria piagetiana, no que se refere ao estudo da aprendizagem das competências mais complexas.

Embasa também essa pesquisa, Pedro Demo, nascido em 1941, na cidade de Pedras Grandes em Santa Catarina, fez pós-doutoramento na Alemanha cursando na Universitat Erlangen Neimberg no período de março a junho de 1983. Essa pesquisa toma como referencial de Pedro Demo (2000), o roteiro teórico-prático do desafio de educar pela pesquisa, do ponto de vista da metodologia. Trata-se sobre a fundamentação e sua importância na pesquisa educacional. No estudo de caso dessa pesquisa foi realizado um trabalho em sala de aula que utilizou a pesquisa na *www* como estratégia de ensino nas aulas de Matemática.

Sendo Pedro Demo (2000) defensor da educação reconstrutiva, pode-se afirmar que o nível da aprendizagem se atinge quando o estudante é totalmente capaz de questionar tudo a sua volta. Mesmo tendo respeito pelo Construtivismo, Pedro Demo prefere utilizar o termo reconstrutivismo, sendo uma competência do conhecimento inovador.

E para complementar o estudo se tratando das tecnologias utilizadas nessa pesquisa, José Manuel Moran, nascido em Vigo, na região da Galícia na Espanha, naturalizando-se brasileiro em 1988. Moran traz o tema mediação pedagógica nas novas tecnologias, visando à melhoria da aprendizagem do estudante por meio de aulas-pesquisa. Portanto, a partir daqui pretende-se explicitar cada uma dessas teorias que embasaram a respectiva pesquisa.

2.1 TEORIA DE L. S. VIGOTSKY

Vygotsky foi muito dedicado em questões pedagógicas, sendo levado a ocupar-se com os problemas de questões práticas que envolviam o sistema da educação soviética da época, sendo um deles a transição do ensino “complexo” para o ensino por meio de disciplinas.

É importante ressaltar a importância de falar sobre os problemas relacionados à pedagogia no que diz respeito ao desenvolvimento e a aprendizagem dos estudantes e também sobre o que Vygotsky chama de “zona de desenvolvimento proximal”. Para Vygotsky, o desenvolvimento de um estudante e sua aprendizagem era um problema com raiz teórica, pois ele fazia a ligação entre educação e desenvolvimento e que esta relação acontece de fato no meio escolar, ou seja, no sociocultural.

Sendo assim, um conjunto de algumas informações não pode resumir o que de fato é a educação; sendo ela a fonte que gera o desenvolvimento no estudante. Então, pode-se dizer que assegurar o pleno desenvolvimento do estudante é papel fundamental da educação, pois a educação proporciona diferentes tipos de atividades que podem utilizar instrumentos e técnicas de modo a desenvolver a aprendizagem no estudante. Nesse sentido, pode-se afirmar que a escola é fator principal da educação, pois mesmo que se abstraia os conteúdos curriculares que devem ser ensinados, entende-se como uma certa estrutura de tempo e espaço que acaba por estabelecer relações entre as pessoas, tanto de professores e estudantes, quanto entre os próprios estudantes e também com a comunidade em torno da escola de uma forma geral. Tudo isso, conforme Ivic (2010, p.31),

significa que Vygotsky atribuía a maior importância aos conteúdos dos programas educacionais, destacando, sobretudo, os aspectos estruturais e instrumentais desses conteúdos, cujo significado evocamos o significado na análise das implicações da fórmula de McLuhan, “o meio é a mensagem”.

Ivic (2010, p.31) ainda afirma que, “De fato, o impacto da escolarização é devido, em grande parte, a esses aspectos do “meio escolar”.”

Por outro lado, conforme Ivic (2010), Vygotsky desenvolveu a crítica referente a educação escolar somente na linha de seu pensamento, ou seja, não levou isso adiante, que a escola acaba por sobrecarregar os estudantes com assuntos isolados e sem algum sentido, sendo os seus conteúdos sem qualquer tipo de instrumento ou técnicas e que, raramente a escola oportuniza a interação social que tenha capacidade de construir algum conhecimento.

A noção de Vygotsky referente a “zona de desenvolvimento proximal” tem seu início na concepção de que a criança não deveria ser considerada separada de seu entorno sociocultural. Os vínculos que a criança tem com os outros são importantes para seu desenvolvimento e fazem parte da natureza dessa própria criança. Portanto, a zona de desenvolvimento proximal subentende-se conforme as escritas de Ivic (2010, p.32), “como a diferença (expressa em unidades de tempo) entre os desempenhos da criança por si própria e os desempenhos da mesma criança trabalhando em colaboração e com a assistência de um adulto.

Sendo assim, a tese defendida por Vygotsky de que a criança como sendo um ser social acaba gerando uma metodologia de enorme significado para área da educação, uma vez que dá ênfase no desenvolvimento do estudante com enfoque totalmente dialético. Todavia, essa noção possibilita quebrar o tabu da educação, por exemplo, ter que esperar uma criança atingir certo nível de seu desenvolvimento para que, então, essa criança possa ir para escola. Seguindo a linha dialética entre as relações com processos que envolvem a aprendizagem e o desenvolvimento, na análise de Ivic (2010) Vygotsky acrescenta que “é mais produtivo se a criança é exposta a aprendizagens novas”. Nesse sentido, a criança sendo colaborativa com o professor poderá adquirir facilmente aquilo que seria incapaz de realizar caso estivesse sozinha. E o professor que dá essa assistência na zona proximal, acaba por ter múltiplas funções, sendo algumas delas: demonstrar métodos; problemas que levem os estudantes a refletirem intelectualmente e principalmente fazer com que este estudante seja colaborativo nas atividades construindo assim a sua aprendizagem.

Um exemplo da ideia de noção do desenvolvimento proximal é a educação que o estudante recebe em sua casa, da sua família. Contudo, Ivic (2010, p.32) afirma que “muitos pais orientam espontaneamente suas intervenções pedagógicas precisamente para a zona proximal”. Entretanto, o que se encontra nas obras de Vygotsky referente à escola e à educação são consideradas como projetos futuros para renovar a educação e não como realidade da escola naquele momento.

Vygotsky trabalha com duas origens diferentes do ser humano, como espécie e como indivíduo, buscando compreender como se deu a origem e o desenvolvimento tanto da espécie humana quanto do ser humano como indivíduo. Isso fica bem claro no livro “A formação social da Mente” de L. S. Vygotsky (1998, p.25), quando escreve que seu propósito [...] é caracterizar os aspectos tipicamente humanos do comportamento e elaborar hipóteses de como essas características se formaram ao longo da história humana e de como se desenvolveram durante a vida de um indivíduo.”

Buscando a compreensão da origem da espécie humana, Vigotsky se deparou com formas de funções intelectuais e de utilização da linguagem com pesquisas realizadas com chimpanzés. Considerando esse processo como a “fase pré-verbal” ou fase do pensamento e a “fase pré-intelectual” ou fase da linguagem, Vigotsky pensou que essas formas poderiam ser precursoras do pensamento e da linguagem do ser humano. Contudo, Vigotsky (1998, p.31) concluiu que,

O uso de instrumentos entre macacos antropóides é independente da atividade simbólica. Tentativas adicionais de desenvolver uma fala produtiva nesses animais produziram, também, resultados negativos. Esses experimentos mostraram, uma vez mais, que o comportamento propositado dos animais independe da fala ou de qualquer atividade utilizadora de signos.

A relação que o homem tem com o mundo que o cerca é uma relação mediada. No primeiro ano de vida de uma criança são desenvolvidos os movimentos sistemáticos, a percepção, o cérebro, as mãos e a utilização de instrumentos que irão mediar todo seu organismo.

Conforme a criança vai se desenvolvendo, começa a adquirir um número cada vez maior de modelos. E são esses modelos que irão representar um esquema que acumula todas as ações semelhantes. Para isso, a criança acaba utilizando instrumentos que auxiliam a realizar as tarefas. Os signos e as palavras são para as crianças um meio de interação social com outras pessoas. De acordo com Vygotsky (1998, p.33), “[...] a criação dessas formas caracteristicamente humanas de comportamento produz, mais tarde, o intelecto, e constitui a base do trabalho produtivo: a forma especificamente humana do uso de instrumentos.”

Resumindo a teoria de L. S. Vigotsky, ele trabalha com o sujeito biológico e o sujeito social. As funções psicológicas têm suporte biológico e são moldadas ao longo da história da espécie e do indivíduo. O sujeito biológico converte-se em sujeito humano pela interação social. Vigotsky parte do pressuposto de que o desenvolvimento deve ter referência no contexto social e cultural do sujeito. Os processos mentais superiores se originam de processos sociais e são nada menos do que a conversão das relações sociais que os sujeitos têm para funções mentais.

As relações sociais são convertidas em funções psicológicas no momento em que utilizam instrumentos e signos que mediam o processo. Conforme Amora (2009, p.394), instrumento é “[...] 1. Utensílio, agente mecânico que serve para executar uma obra ou levar a efeito qualquer trabalho; 2. Objeto que produz sons musicais; 3. ferramenta; 4. documento.” E o significado de signos conforme Amora (2009, p.677), “[...] 1. Sinal, símbolo; 2. Astrol cada uma das doze divisões do zodíaco e respectiva constelação.”

A combinação entre signos e instrumentos é que permite o desenvolvimento das funções mentais superiores dos sujeitos. Existem três tipos de signos: indicadores, icônicos e simbólicos. A sociedade normalmente cria sistemas de signos que modificam e acabam influenciando o desenvolvimento social e cultural dos indivíduos. Para Vigotsky é interiorizando os signos que são produzidos culturalmente que se dá o desenvolvimento cognitivo; sendo que as funções aparecem duas vezes no desenvolvimento do indivíduo, primeiro no nível social e depois no individual.

2.2 TEORIA DE GÉRARD VERGNAUD

Sendo discípulo de Piaget, Vergnaud acaba ampliando e redirecionando em sua teoria o foco piagetiano das operações lógicas gerais, envolvendo as estruturas que englobam o pensamento, para o estudo do funcionamento cognitivo “sujeito – em – situação.” Difere-se de Piaget, pois toma como referencial o próprio conteúdo do conhecimento e a análise do conceito do domínio desse conhecimento. Para Vergnaud, Piaget não havia se dado conta de quanto o desenvolvimento do sujeito dependia de situações e dos conceitos necessários para lidar com elas. Apesar de Vergnaud reconhecer a importância dos estudos de Piaget para a educação, argumenta que Piaget não teve o foco de trabalhar dentro da sala de aula ensinando Ciências e Matemática, sendo assim, o autor reconhece que sua Teoria dos Campos Conceituais se desenvolveu a partir do legado de Vygotsky. Percebe-se isso na importância que o autor atribui à interação social, à linguagem e aos símbolos no domínio de um campo conceitual pelos estudantes. Conforme Vergnaud (2014, p.15), “os conhecimentos que a criança adquire devem ser construídos por ela em relação direta com as operações que ela, criança, é capaz de fazer sobre a realidade, com as relações que é capaz de discernir, de compor e de transformar, com os conceitos que ela progressivamente constrói”.

A teoria dos campos conceituais de Vergnaud é cognitivista neopiagetiana, que oferece um referencial mais profundo do que a teoria de Piaget no que se refere ao estudo do desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem mais complexa das competências. O autor deixa bem claro na obra “A criança, a matemática e a realidade”, Vergnaud (2014), quando escreve que,

[...] a noção de complexidade não é a mesma para o matemático e para o professor, pois o primeiro procura os axiomas mais gerais e os mais poderosos, enquanto o segundo procura as noções e as relações mais simples para a criança, as quais não são,

aliás, compreendidas, repentinamente, com todas suas propriedades (VERGNAUD, 2014, p.16).

Isso significa que a ordem pela qual o matemático expõe suas noções nem sempre é a mesma que a criança as adquire.

Resumindo, essa teoria supõe como fator principal do desenvolvimento cognitivo a conceitualização. Logo, deve-se ter total atenção aos aspectos conceituais dos esquemas que serão formados e a análise desses conceitos formados pelas situações que os estudantes acabam por desenvolver em seus esquemas, tanto na escola como fora dela. Além do próprio conceito de campo conceitual, os conceitos de esquema, situação e invariante operatório (conceito-em-ação ou teorema-em-ação) são conceitos chave desta teoria.

Vergnaud (1983, p.127) define “Campo Conceitual” como um conjunto de problemas e situações cujo tratamento requer conceitos, procedimentos e representações de tipos diferentes, mas intimamente relacionados.

Dentre todas as palavras chaves utilizadas na teoria de Vergnaud, “Situação” é o conceito chave utilizado por ele. O conceito de situação empregado pelo autor não é o de situação didática, mas sim o de tarefa. Sendo assim, Vergnaud define situação como sendo uma combinação de tarefas, para as quais é importante conhecer suas naturezas e dificuldades próprias. (1990, p.146). Vergnaud define conceito como um triplete: $C = SIR$, onde S é um conjunto de situações que dão sentido ao conceito; I é um conjunto de invariantes (objetos, propriedades e relações) sobre as quais repousa a operacionalidade do conceito e R é um conjunto de representações simbólicas (linguagem natural, gráficos, diagramas, sentenças formais, etc.) que podem ser usadas.

Portanto, a ideia de campo conceitual leva a conceituar a própria palavra conceito como um triplete (o que o autor chama de referente, significado e significante), ou seja, referente é o que dá sentido ao conceito; significado são procedimentos necessários para definir o objeto e significante é o que relaciona o significado desse objeto com suas propriedades.

A teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud faz sobressair que o ato de adquirir conhecimento é moldado pelas situações e por questões onde os conteúdos são previamente dominados, tendo esse conhecimento toda uma contextualização envolvida. Assim, a maioria das concepções que as pessoas têm emergem das primeiras situações que foram capazes de possuir ou mesmo das suas próprias experiências no momento em que tentam modificá-las. No entanto, o papel de mediador que o professor ocupa é essencial para o desenvolvimento

cognitivo do sujeito, uma vez que o mesmo procura as noções e as suas relações mais simples para que o estudante tenha a possibilidade de compreender os conteúdos de matemática.

Sendo assim, a teoria dos campos conceituais se destaca fortemente na Educação Matemática, principalmente nas estruturas aditivas e multiplicativas. Por exemplo, um determinado campo conceitual, como o da Probabilidade, pode ser totalmente dominado pelo estudante, mas o ensino, por meio da mediação de um professor, torna-se necessário para isso. Vergnaud (1998, p.80) afirma que “[...] professores são mediadores. Sua tarefa é a de ajudar os estudantes a desenvolver seu repertório de esquemas e representações”. Quando os estudantes passam a desenvolver novos esquemas e representações tornam-se capazes de poder enfrentar situações com maior grau de complexidade. A formação de novos esquemas só pode se desenvolver com novos objetos, ou seja, novos invariantes operacionais. É importante ressaltar que a teoria dos campos conceituais é bastante conhecida na área da Educação Matemática, mas que pode ser utilizada em outras áreas, como a de Ciências por exemplo.

2.3 AULAS- PESQUISA COMO AMBIENTE DIDÁTICO COTIDIANO

Este capítulo tem a intenção de fundamentar a importância das aulas- pesquisa na educação básica. Entende-se por aulas-pesquisa conforme Moran (2000, p.47), “aulas nas quais professores e alunos procuram novas informações, cercar um problema, desenvolver uma experiência, avançar em um campo desconhecido”. E para isso, toma-se como condição essencial do educar por meio da pesquisa, que o professor seja um pesquisador, ou seja, que o docente consiga manejar a pesquisa como princípio da educação e a pesquisa seja uma atitude cotidiana na vida desse profissional.

Não é o caso de fazer desse professor um pesquisador “profissional”, mas sim, que esse docente utilize a pesquisa como instrumento principal de suas aulas. A partir daí, entra a necessidade de pôr em prática a pesquisa no aluno, que passa a ser parceiro de trabalho e não mais objeto do ensino. A relação da aula-pesquisa precisa ser de sujeitos ativos, participantes no processo. Logo, percebe-se que é um desafio fazer aulas-pesquisa na educação básica, pois o problema não está somente em transformar o aluno em pesquisador, mas também o professor, precisa-se recuperar a competência desse professor, que é vítima do sistema educacional desde a precariedade da sua formação inicial.

Para Demo (2000, p.5) a proposta do educar pela pesquisa tem quatro pressupostos fundamentais, o primeiro deles: “a convicção de que a educação pela pesquisa é a especificidade

mais própria da educação escolar e acadêmica”, ou seja, Demo distingue a educação escolar de outros tipos e espaços educativos afirmando que a diferença está no fazer-se e refazer-se na e pela pesquisa. A vida também é por si um espaço educativo, à medida que leva à aprendizagem constante; a família tem a função de educar todo dia e toda hora até a emancipação dos filhos. As brincadeiras, as rodas de amigos, o próprio ambiente de trabalho são espaços possivelmente educativos. Porém, todos estes espaços educam por meio de outras formas que não sejam a pesquisa. Podendo ocorrer ocasionalmente, mas não com intuito específico, como seria na escola.

O segundo pressuposto: “o reconhecimento de que o questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política é o cerne do processo de pesquisa”, ou seja, Demo (2000, p.10) afirma que, “a educação pela pesquisa consagra o questionamento reconstrutivo, com qualidade formal e política, como traço distintivo da pesquisa”. A partir daí, compreende-se por “questionamento” à formação do sujeito competente, no sentido do sujeito ser capaz, ser crítico perante as situações, tanto na escola como fora dela.

Por “reconstrução”, entende-se como o instrumento mais competente do cidadão, que é o conhecimento que sempre pode ser renovado. Ao mesmo tempo em que oportuniza ao sujeito ter a base da consciência crítica, acaba alavancando intervenções inovadoras. Porém, não há necessidade desse conhecimento ser totalmente novo, algo raro. Mas sim, deve ser algo passível de reconstrução, o que significa que o sujeito deve ter interpretação própria, saber pensar para poder reconstruir.

O terceiro pressuposto: “a pesquisa deve ser atitude cotidiana, no professor e no aluno”, ou seja, tem que desfazer a ideia de que a pesquisa é algo totalmente raro e especial e que pesquisador é um profissional especial. Por conta dessa crença sem importância, Demo (2000, p.12) afirma:

[...] o professor também não se entende por pesquisador. Acha que pesquisador é um ser complicado, que faz coisas complicadas, que ele mesmo não estaria à altura de fazer. Foi treinado dentro do método da aula copiada, e só sabe dar aula copiada. Quanto ao aluno, a ideia de o fazer pesquisar pareceria um espanto, uma fantasia, uma megalomania, uma extravagância.

Partindo da ideia do terceiro pressuposto, é necessário fazer a distinção entre a pesquisa como atitude cotidiana e a pesquisa como resultado específico. A pesquisa como atitude cotidiana está na vida dos sujeitos e se constitui de forma a encarar a vida criticamente, tanto no sentido de ter uma consciência crítica como no sentido de saber intervir de forma

questionadora na realidade. O professor precisa ser um sujeito capaz de a tudo questionar para então poder intervir na realidade em que está inserido na sociedade.

A pesquisa como resultado específico significa ser um resultado concreto, assim como é o material didático ou pedagógico. Sendo assim, os dois sentidos são essenciais ao professor. Porém, no segundo caso há uma necessidade maior de ressaltar a reconstrução do conhecimento, enquanto o primeiro caso resalta a prática da consciência crítica desse professor. Assim, o docente tem a necessidade de cultivar ambos os casos, ou seja, além de ter que ser um cidadão permanentemente crítico e ativo, necessita abastecer o processo constantemente com sua produção própria para poder demonstrar a capacidade de renovação.

O quarto pressuposto: “a educação é o processo de formação da competência humana histórica”, divide a competência em duas situações: “fazer oportunidade” e “fazer-se oportunidade” Para isso precisa-se entender o que é a tal competência referida. Sendo Assim, Demo (2000, p.13) traz a afirmação:

Entendemos por competência a condição de não apenas fazer, mas de saber fazer e sobretudo de refazer permanentemente nossa relação com a sociedade e a natureza, usando como instrumentação crucial o conhecimento inovador. Mais que fazer oportunidade, trata-se de fazer-se oportunidade.

Portanto, competência não é apenas dar boas aulas, mas caracteristicamente refazer-se todos os dias. O conhecimento só será inovador se o professor for crítico a ponto de saber reconstruir suas aulas. Isso permite a necessidade urgente de um professor que pode fazer a história porque utiliza o instrumento principal que é a inovação.

2.3.1 O estudante participante da aula-pesquisa

O principal objetivo de fazer aulas pesquisa é tornar o estudante um parceiro de trabalho, participativo, produtivo e principalmente um sujeito capaz de reconstruir para que possa fazer e fazer-se oportunidade. Para isso, Pedro Demo (2000, p.15) levanta alguns pontos importantes para estimular a pesquisa no estudante, sendo o primeiro deles: “Uma providência fundamental será cuidar que exista na escola ambiente positivo, para se conseguir no aluno participação ativa, presença dinâmica, interação envolvente, comunicação fácil, motivação à flor da pele”. O primeiro ponto pertinente para estimular a pesquisa no estudante diz respeito a desfazer a imagem de que o discente é alguém subalterno, que está na sala de aula para escutar, copiar, fazer provas e receber a nota final para ser aprovado para o ano seguinte. O segundo ponto

pertinente é que o estudante venha à escola para ser parceiro de trabalho do professor e que tenha nesse professor a orientação que o motive na pesquisa.

Dessa forma, o modelo da sala de aula clássica deve ser reformulado, desfazendo também a imagem de autoridade do professor, indicada pela frente da sala onde ministra suas aulas para estudantes que escutam, copiam e passam de ano decorando o que copiaram. Isso não quer dizer que o professor irá perder sua autoridade, no sentido de instaurar a bagunça e a impertinência dos estudantes, mas sim trabalhar com uma autoridade que acaba se erigindo pela competência, pela orientação dedicada que este professor oferece aos seus parceiros de trabalho e sobretudo ao bom exemplo.

No referido modelo de sala de aula, o estudante deve poder interagir com os demais colegas, movimentar-se, organizar seu trabalho, procurar por diferentes formas de participação, mas também, um sujeito que irá precisar de silêncio, atenção e disciplina em alguns momentos adequados. Em vez de classes e cadeiras enfileiradas e individuais, mesas redondas que comportem grupos. Essa transformação da sala de aula em um local e trabalho em conjunto é um desafio, pois implica no privilégio maior aos estudantes e não ao professor.

O segundo ponto importante destacado por Demo (2000, p.18), “É muito importante buscar o equilíbrio entre trabalho individual e coletivo, compondo jeitosamente o sujeito consciente com o sujeito solidário.” Com isso, a competência passa a ser um desafio que exige tanto o trabalho individual como o trabalho coletivo. Entretanto, ambas as situações devem ser tratadas com o devido cuidado. No caso do trabalho individual, tem-se a questão da iniciativa pessoal, o sujeito consegue ter seu próprio espaço, o seu interesse é instigador e está sempre se renovando, e assim por diante. Torna-se necessário, desde então, superar métodos de aulas copiadas. A pesquisa dispõe de uma habilidade principal que é a capacidade que o sujeito adquire de ter elaboração própria, que acaba por determinar um sujeito com competências formais. Sendo assim, a pesquisa proporciona ao estudante tornar-se um sujeito capaz de fundamentar, argumentar com propriedade, uma individualidade que se torna insubstituível.

Mesmo com tantos pontos positivos, a individualidade tem seus riscos, e o maior deles conforme Demo (2000, p.18), “[...] está na facilidade com que se transforma competência em concorrência, salientando na formação do sujeito a ocupação de espaço à revelia ou à custa dos outros sujeitos.” Ou seja, a competência do trabalho individual tende a reduzir os demais estudantes a objetos, surgindo assim, a prepotência assumida em uma fala irônica de um sujeito que se afasta daqueles que não estão no mesmo nível que o seu. Esse sujeito que trabalha individualmente, acaba por discriminar os “ignorantes” aos que seriam mais “entendidos”.

Dessa forma, Demo (2000, p.19) afirma que “[...] do ponto de vista da ética, o cerne da arrogância é sempre também a ignorância”.

Por isso a valorização do trabalho coletivo, apesar de também terem seus riscos e estes serem notórios. O risco mais visível é a improdutividade, marcada pela dificuldade de se conseguir a participação de todos componentes do trabalho coletivo, sobrando assim as principais tarefas para o estudante mais empenhado no trabalho, enquanto a maioria passa o tempo com conversas e outros afazeres que não o trabalho solicitado. Todavia, o problema não se remete somente à organização do trabalho em conjunto, mas sobretudo da produção deste trabalho, que se entende como contribuição concreta de cada membro do grupo. Sendo assim, supõe-se que cada estudante tenha elaborações próprias com propostas fundamentadas e sobretudo com dados concretos. Embora também se proponha trabalho coletivo no sentido de fazer com que os estudantes se falem, interajam entre si, é fundamental ter o extremo cuidado de que essa conversa não seja conversa sem fins pedagógicos, ou seja, um mero passatempo. Portanto, o trabalho individual e o coletivo são interdependentes, ou seja, dependem estritamente um do outro.

Sendo assim, pode-se começar a pensar alguns passos iniciais da pesquisa como tal. Um início um tanto quanto instigador é colocar o estudante a procurar material, habituando assim a iniciativa, em termos de procurar textos e informações necessárias ao tema da pesquisa. Visando assim, superar o ato de receber tudo pronto e sobretudo reproduzir materiais que já existam. É necessário salientar que o fato de colocar o aluno a procurar material coloca a necessidade de se ter uma escola muito bem equipada, sejam com livros impressos ou computadores com acesso à internet.

É claro que existem muitas escolas que não dispõem de recursos satisfatórios condizentes com a necessidade da aula por meio de pesquisas, porém é nesse cenário e nesse momento que entra a orientação do professor. Por exemplo, quando se tem apenas o livro didático como recurso é preciso, ao menos, fazer com que o estudante procure nele o que de fato interessa, utilizando-o mais como fonte de pesquisa e a partir daí instigar esse estudante a trazer algo de casa, da rua, da sua realidade. Cabe ao professor orientar esse aluno a procurar as relações matemáticas dentro de uma casa e ao seu redor, multiplicando para esse estudante a prática da busca por materiais.

Além de motivar um trabalho coletivo, aproveita-se a experiência de cada estudante em relacionar o que se aprende na escola com a realidade. Sobretudo em disciplinas mais abstratas, como é o caso da Matemática. Neste sentido, Demo (2000, p.23) afirma que “é de suma

importância que se possam ver tais relações no dia-a-dia, para superar o absurdo de imaginá-las como invenções da escola, já que em nenhum momento ou lugar elas aparecem concretamente.”

Então, parte-se da motivação para fazer interpretações próprias, é um passo que o estudante toma como início à elaboração. O estudante pode saber manejar textos, copiá-los, reproduzi-los, mas é necessário saber fazer a interpretação de materiais com autonomia, para então saber fazer e refazer estes materiais. Existe a necessidade de formar a competência da capacidade de formular e elaborar próprios materiais, precisando o professor impulsionar o estudante a produzir textos e outros materiais, entretanto, não podemos descartar a necessidade de tomar nota de um texto, pois quando o mesmo é lido ou copiado, ainda não se consegue perceber o raciocínio, o que se pensa, o que se questiona. Porém, quando se interpreta um texto, existe ali alguma maneira de participação desse estudante, por mais simples que seja, o sujeito buscou compreender o sentido do que ali estava escrito. Nesse momento de interpretação o sujeito estabelece relações entre o que está escrito e seu significado.

Partindo dessas relações entre texto e significado, o próximo passo é insistir que o estudante reconstrua o conhecimento. Trata-se de transformar o que aprendeu e passar a ensinar esse aprendizado. Isso significa que à medida que o estudante supera o simples fazer pelo saber fazer e constantemente esse sujeito para a refazer o que aprendeu, trata-se, então, do que Demo (2000) chama de “questionamento reconstrutivo”. O processo da reconstrução do conhecimento inicia pelo uso do senso comum. O estudante conhece a partir do conhecido. Por exemplo, as famílias educam seus filhos por tradição que acumulou de suas histórias de gerações familiares. Pode-se perceber nessa educação alguns erros tanto teóricos quanto práticos, porém, isso não significa que o sujeito não tenha um saber popular que veio de suas gerações históricas.

Portanto, o professor que toma o estudante como uma “caixa vazia” é dito como docente com atitude não educativa. Sendo assim, Demo (2000, p.25) afirma que “tal postura reforça a condição de objeto, enquanto o processo educativo correto exige a relação de sujeito”. O correto seria valorizar a trajetória cultural desse estudante. Porém, não significa que o estudante tenha que permanecer somente com os saberes advindos de seu trajeto cultural. Mas sim, que isso sirva como ponto de partida e referência para este sujeito.

A partir disso, existem cuidados propedêuticos necessários e que levam a decisões importantes tanto no estudante quanto no professor como: desenvolver o pensamento; relacionar a teoria com a prática; saber avaliar-se e exigir qualidade do trabalho tanto formal

quanto político. Para isso, é necessário aprofundar quem é o professor que orienta essa pesquisa e quais as qualidades desse docente, como segue no próximo capítulo.

2.3.2 O professor Orientador da pesquisa

O professor que orienta o estudante na pesquisa deve ser um professor pesquisador, prevalecendo a pesquisa sempre como o princípio da educação. Sendo qualidades essenciais desse docente: orientar o estudante para que busque fundamento na sua pesquisa; exigir que toda a pesquisa contenha o questionamento reconstrutivo bem feito; orientar os estudantes para que exercitem a argumentação própria; que reconstruam teorias de outros autores e principalmente que tenha a pesquisa como ação cotidiana. Para desenvolver estas qualidades no professor orientador da pesquisa é fundamental uma forte reorganização no currículo, em vez de uma carga de aulas já definidas, o currículo deve ser intensivo e totalmente voltado à formar a competência da autonomia do sujeito, tornando-o crítico e criativo. De acordo com Demo (2000, p.36),

É essencial deixar pra trás o entupimento expositivo, a avaliação bancária, o repasse copiado, buscando novo ambiente, no qual se usa o espaço escolar inteiro, inclusive o meio ambiente circundante, saindo, de vez em quando, da escola, se faz de todos os alunos parceiros de trabalho.

Nessa reorganização do currículo, o professor pode partir da transmissão do conhecimento, porém sua meta será de reconstruir permanentemente esse conhecimento transmitido, dando preferência ao aprofundamento de temas, ou seja, em vez de dar aulas rápidas que apenas reproduzem conteúdos, é muito mais produtivo trabalhar profundamente alguns temas de modo que o estudante aprenda a dar conta desse tema, construindo uma visão geral sobre o assunto, enfrentando novas situações e principalmente aprendendo a reconstruir, em vez de fazer cópias.

Nesse sentido, há uma necessidade de que o professor tenha seu próprio projeto pedagógico. Em vez de utilizar teorias de outros autores, o docente deve ser autor de sua própria teoria, elaborar suas próprias propostas de ensino. E sobre a adequada elaboração desse projeto, Demo (2000, p.39) afirma: “[...] implica, necessariamente, pesquisa, atualização constante, teorização das práticas, aprendizagem de outras experiências, autocrítica permanente, e assim por diante.” Logo, o projeto pedagógico próprio não tem o objetivo de identificar que se leram autores ou que os professores têm ideia formada sobre algumas teorias, pelo contrário, tem por

finalidade mostrar que esse professor tem a competência de reconstruir seu próprio questionamento. Além do questionamento reconstrutivo, o professor deve escrever textos científicos próprios, voltados para sua área curricular, pois um profissional da educação necessita da pesquisa como ferramenta e sobretudo como base para educar. Assim, afirma Demo (2000, p.41), “trata-se, pois, de incentivar o professor a produzir textos próprios, dotados de marca científica suficiente, nos quais possa, de modo mais evidente e garantido, progredir no questionamento reconstrutivo, em termos teóricos e práticos”. Sendo assim, cada professor deve ter um tema favorito, pelo qual deve buscar-se aprofundar seus conhecimentos constantemente, de maneira a sair da condição de ser apenas um leitor para ser um autor.

Para favorecer essa condição, existe a necessidade de concentrar esforços em aprofundar o tema, como leitura constante, coleta de dados, participações em seminários e congressos sobre o tema, fazer uma biblioteca com livros relacionados ao tema de interesse, sempre procurando a renovação. A partir disso, partir do material já disponível para fazer a pesquisa, aplicando o questionamento reconstrutivo. Será necessário discutir teorias e paradigmas com minuciosidade para elaborar suas próprias produções, que acaba por traduzir a capacidade que esse professor tem de fazer interpretação pessoal e de sua contribuição na área de estudo.

Embora não exista um manual pronto para tudo isso, existem alguns cuidados que o professor deve ter como: ter uma hipótese para se trabalhar, criar critérios de limite para a pesquisa, uma base teórica consolidada; o apoio de práticas e experiências pedagógicas e a confirmação ou não da hipótese trabalhada. Um ponto muito importante para validar o conhecimento reconstruído desse professor é globalizar teoria e prática. Assim enfatiza Demo (2000, p.43),

Uma das formas mais propícias para globalizar teoria e prática é a *teorização das práticas*, que significa tomar práticas como ponto e partida para a crítica e autocrítica, elaborar este questionamento, descobrindo suas lacunas, refazer a devida base teórica para superar as lacunas, e reinventar a própria prática. Do mesmo modo que uma teoria precisa da prática, para poder existir e viver, assim toda prática precisa voltar à teoria, para poder renascer.

Nesse sentido, é fundamental que esse professor produza textos sobre suas práticas e que esses textos tenham como finalidade coligir essas práticas para que não fiquem somente no papel e acima de tudo mantê-las sempre no parâmetro da inovação do ensino. Entre a maioria dos professores que estão ativos em sala de aula, a teoria não é predominante, seja por problemas na sua formação inicial ou pela falta de formação continuada, mas todos têm práticas que, por muitas vezes, são extraordinárias. Todavia, as práticas que esses professores utilizam

acabam por se gastarem, sem que se tenha consciência crítica sobre elas. Porém, existe nessas práticas uma maneira de codificá-las, fazendo pesquisa e reelaborando-as. Assim, conforme afirma Demo (2000, p.43), “[...] prática também reconstrói conhecimento, desde que volte à teoria.”

Sendo assim, torna-se indispensável que o professor reconstrua seu próprio material didático, ou seja, usar autores para ser autor. Desde logo, é extremamente importante que o professor não se torne um mero usuário de livros didáticos apenas. Caso o professor seja um mero repassador de materiais alheios, isso consolida a ideia de que o estudante é um objeto do ensino e não um sujeito capaz de questionar e reconstruir o seu questionamento. O principal objetivo de criar materiais didáticos próprios é instigar o estudante à questionar e principalmente a reconstruir.

A maneira mais eficaz é que o professor produza seu próprio material, e que este material seja fruto de uma constante pesquisa, de participações em eventos e congressos e que esse material esteja totalmente voltado aos avanços tecnológicos e científicos da área. Todavia, o professor pode utilizar livros didáticos e outros materiais que não os seus, porém, esses materiais não deve ser a sua única base de ensino. Quer dizer, deve tornar-se, ainda melhor na sua pesquisa e no seu questionamento reconstrutivo, uma vez que esse professor deve ter a pesquisa como cotidiana em sua vida para poder trabalhar a autonomia crítica e criativa nos estudantes.

O ideal é não fazer nada na sala de aula que não foi antes muito bem pesquisado e planejado. Não é apenas planejar, que já é um hábito constante e necessário na vida dos docentes, mas sim, a reconstrução permanente dos seus materiais e procedimentos metodológicos. Auxiliando ao mesmo tempo evitar uma possível rotina nas aulas, bem como a monotonia de dar a mesma aula durante o ano inteiro.

Nesse sentido, é necessário o professor pensar em materiais e procedimentos que aproximem o que se aprende na escola com a vida real dos estudantes, não só por mostrar aos discentes a utilidade prática do que se aprende, mas sobretudo relacionar a teoria com a prática. Além disso, a educação por meio da pesquisa em sala de aula tem a necessidade de que o professor assuma algumas mudanças na sua didática, em especial no que se refere ao fracasso dos estudantes na escola. Assim afirma Demo (2000, p.47-48), “A formação da competência no aluno é fenômeno correlato ao da competência no professor. Assim, não é viável o questionamento reconstrutivo no aluno, se não for marca registrada do professor”.

Portanto, o professor deve descobrir aqueles estudantes que tem problemas e aqueles que não tem e mantê-los em acompanhamento constante. E a partir disso, utilizando seu próprio material didático apresentando métodos que impliquem na motivação desses estudantes; sempre pesquisando as melhores alternativas para os desafios que poderão surgir e acima de tudo garantindo que o estudante progrida por merecimento, conforme afirma Demo (2000, p.48), “Saber garantir a progressão do aluno, não automática, pois é engodo, mas por mérito, ou seja, com base na competência do professor que garante a do aluno”. E por fim, o professor deve saber avaliar de maneiras diversificadas o desempenho do estudante, baseando-se principalmente na própria produção desse estudante e na sua participação durante as atividades propostas.

Conforme Demo (2000) a educação por meio da pesquisa requer um processo constante de recuperar a competência do docente, pois a lógica da inovação está em recuperar permanentemente a competência do professor pesquisador. A área da educação requer inovação constante nos dias de hoje, principalmente frente a utilização das novas tecnologias. A próxima seção trata exclusivamente do uso da internet na aula por meio da pesquisa.

2.4 AULAS-PESQUISA COM O USO DA INTERNET

Não se pode ignorar o fato de viver em uma sociedade da informação. E isso Moran (2000, p.20) deixa claro quando cita que “[...] quanto mais mergulhamos na sociedade da informação, mais rápidas são as demandas por respostas instantâneas. As pessoas, principalmente as crianças e os jovens, não apreciam a demora, querem resultados imediatos.”

A partir disso o professor deve buscar conhecer os seus estudantes de forma a descobrir seus interesses e suas perspectivas futuras. A forma como o professor se relaciona com o estudante também é fator determinante para o sucesso pedagógico. Conforme Moran (2000, p.45), “[...] os alunos captam se o professor gosta de ensinar e principalmente se gosta deles e isso facilita a sua prontidão para aprender”.

E se tratando do uso das novas tecnologias em sala de aula, mais especificamente falando do uso dos *tablets*, cada vez mais existe uma riqueza de recursos, permitindo pesquisar, simular situações, descobrir novos conceitos, novas informações e ideias, sendo importante descobrir os interesses dos estudantes e suas competências de modo a motivá-los para aprender. Assim enfatiza Moran (2000, p.45),

é importante mostrar aos alunos o que vamos ganhar ao longo do semestre, por que vale a pena estarmos juntos. Procurar motivá-los para aprender, para avançar, para a importância da sua participação, para o processo de aula-pesquisa e para as tecnologias que vamos utilizar, entre elas a internet.

Moran (2000) cita a aula pesquisa como um processo contínuo da informação onde pode-se trabalhar com o equilíbrio do individual e de pequenos grupos, sendo o professor o mediador e os estudantes protagonistas ativos. Nesta aula-pesquisa professores e estudantes vão em busca de novas informações, desenvolvendo experiências e construindo conceitos importantes para o aprendizado. Assim sendo, Moran (2000, p.49) afirma que,

O professor procura ajudar a contextualizar, a ampliar o universo alcançado pelos alunos, a problematizar, a descobrir novos significados no conjunto das informações trazidas. Esse caminho de ida e volta, na lista eletrônica e na *home page*, é fascinante, criativo, cheio de novidades e de avanços. O conhecimento que é elaborado a partir da própria experiência torna-se muito mais forte e definitivo em nós.

A internet favorece o trabalho entre professores e estudantes e, mais do que isso, a interação entre os estudantes e principalmente a construção colaborativa. Moran (2000) cita que uma das formas de se trabalhar com os estudantes de forma colaborativa é criando páginas da turma, ou de grupos de estudantes, como sendo um espaço virtual de referência para as aulas, onde vão construindo e colocando o que é de mais importante nas aulas ou no trabalho proposto.

Sendo assim, parte das aulas podem ser transformadas em processos contínuos de informação ao se trabalhar com a comunicação e a pesquisa. Nas aulas-pesquisa, o professor dá as coordenadas de um tema, no qual estudantes e professor procuram novas informações para trazer novas ideias de um determinado campo ainda desconhecido. O papel do professor é de motivar, incentivar, fazer com que o estudante se sensibilize com a atividade proposta e mais, o papel do professor é mostrar ao estudante que sua participação é muito importante no processo. Além disso, o docente também tem o papel de gerenciar o processo da aprendizagem do estudante; é quem coordena o andamento de todo o processo, quem dá o ritmo adequado às tarefas.

Na aula-pesquisa é mais adequado escolher temas e trabalha-los em grupos, porém a pesquisa deve ser feita mais individualmente ou em pequenos grupos. A pesquisa na internet utilizando os *tablets* inicia de forma aberta, ou seja, o tema é proposto sem referências a *sites* específicos, assim, os estudantes utilizam seus conhecimentos prévios e suas experiências em busca de respostas, permitindo uma variedade enorme de opções de busca e a descoberta de *sites* desconhecidos até mesmo pelo professor. Os estudantes podem ir salvando os endereços,

os textos e as imagens que mais lhe chamam a atenção no próprio *tablet* ou podem enviar para o seu *e-mail*. Além disso, fazem anotações com rápidos comentários sobre os arquivos salvos. O professor incentiva o tempo todo que os estudantes troquem informações com os colegas de modo que todos possam se beneficiar com as diversas informações. Nesse momento, cabe ao professor ficar atento à todos, principalmente às suas descobertas, conforme Moran (2000, p.47), o professor, “[...] servirá de elo entre todos, será o divulgador de achados, o problematizador e principalmente o incentivador.” Após algum tempo ou até mesmo nas próximas aulas, o docente pode coordenar a síntese das buscas realizadas durante a pesquisa, organizando os resultados e escolhendo os melhores caminhos para a continuidade da pesquisa.

Partindo da ideia da síntese das buscas realizadas pelos estudantes, o foco será na pesquisa mais específica baseando-se nos resultados anteriores. É o momento de aprofundar o tema e desta vez o docente pode utilizar de seu planejamento para enriquecer com novas contribuições, o que Moran (2000) chama de construção cooperativa. De acordo com Moran (2000), a própria *internet* é quem favorece a construção cooperativa, que nada mais é do que o trabalho em conjunto de professores e estudantes. Mas para que este trabalho em conjunto tenha êxito, primeiro é preciso que professores e estudantes tenham acesso frequente às novas tecnologias, principalmente a *internet*. Segundo, que professores e estudantes tenham domínio das ferramentas, a familiarização com o computador de uma forma geral.

Mesmo que professores tenham pleno domínio da utilização do computador, ainda assim é necessário a preparação desses professores na utilização pedagógica da *internet* e de programas multimídia. Antes de mais nada, planejar a aula-pesquisa é fundamental, estabelecer os possíveis caminhos que os estudantes irão chegar na pesquisa e preparar sempre um “plano b”, Caso haja alguma falha da própria *internet* na hora da pesquisa. Outro ponto importante, é a escolha do tema e os objetivos que queremos atingir com a pesquisa, para que a tarefa não seja apenas um “passa tempo”. O estudante tem que se envolver plenamente, tem que enxergar os resultados na prática da pesquisa, tem que compreender o que está buscando na *internet*.

A aula-pesquisa, utilizando os *tablets* com acesso à *internet* acaba por exigir muita atenção do professor, uma vez que a pesquisa aberta é praticamente individual e pode haver facilidade de dispersão. Muitos estudantes se perdem com tantas possibilidades de navegação, não buscam pelo tema combinado e acabam dispersando para áreas de interesse pessoal. Por existirem muitas possibilidades de busca na *internet*, a navegação torna-se muito mais atraente do que interpretar o que foi pesquisado. Os estudantes acabam-se por distrair-se nas diversas

conexões, de endereços de sites dentro de outros sites, de jogos, dos milhares dos mais diversos aplicativos e dos demais tipos de entretenimento que a internet oferece.

Isso é devido ao que Moran (2000) chama de “etapa do deslumbramento”, pois para o estudante é mais prazeroso buscar o novo, do que analisar ou comparar informações pré-estabelecidas. Por outro lado, acaba reforçando a ideia de um jovem consumista que vê e acha que compreendeu o que está na tela no *tablet*. Assim afirma Moran (2000, p.52), “Ver equivale, na cabeça de muitos, a compreender, e há um certo ver superficial, rápido, guloso, sem o devido tempo de reflexão, de aprofundamento, de cotejamento com outras leituras”. Estudantes se fascinam primeiro com as páginas mais coloridas, que exibem sons ou animações. Essas imagens tem a mesma função de uma tela de cinema, por exemplo, chamar toda a atenção de quem está assistindo, e o mesmo ocorre na tela de um *tablet* acessando a internet. Os sites que são visualmente apagados ou menos atraentes acabam sendo deixados em segundo plano, o que leva, muitas vezes, a perder informações importantes para a pesquisa,

As diversas oportunidades de pesquisa que a internet oferece é uma novidade que motiva os estudantes e essa motivação pode aumentar com a atuação correta do professor, que pode passar confiança a esse estudante de maneira que lhe permita ter autonomia e ser um parceiro de trabalho. Nesse sentido, é importante destacar a cooperação do grupo como uma interação bem-sucedida e que sem dúvida pode aumentar a eficiência da aprendizagem, pois a pesquisa em grupo implica na troca de resultados entre os sujeitos.

Com a intenção de conhecer outros estudos na área da Educação em Ciências e Matemática e que tratam de temas como dificuldades de aprendizagem, teoria dos campos conceituais e o uso das tecnologias, apresenta-se a seguir a revisão bibliográfica realizada durante o projeto de qualificação desta pesquisa de Mestrado.

2.5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para se ter clareza na revisão bibliográfica, buscou-se a definição para essas duas palavras: “revisão” e “bibliografia”. Conforme Amora (2009, p.641), revisão é “1. Ação ou efeito de rever; 2. novo exame; 3.nova leitura; 4.leitura e correção de provas tipográficas ou de originais destinados à composição; 5.conjunto dos revisores de um jornal, de uma editora; 6.o local onde trabalham os revisores.” E também de acordo com Amora (2009, p.91), Bibliografia é “1. Conhecimento dos livros ou descrição deles; 2. relação de obras de um autor; 3.relação das obras de um determinado assunto; 4.seção de jornal ou revista que registra as obras de

publicação recente; 5.lista das obras consultadas pelo autor, que quase sempre aparece no fim do volume.”

A partir daqui apresenta-se a fundamentação por meio de trabalhos publicados na área, que deram auxílio para construção de argumentos que serviram de parâmetros para a coleta e análise de dados desta pesquisa. Nesta revisão, foram pesquisadas dissertações e artigos. Para realizar esta revisão bibliográfica foi feita uma pesquisa pelo site da *Scientific Electronic Library Online - SCIELO* e no repositório da PUCRS. Não se pode negar que as tecnologias afetaram profundamente a escola. Mesmo com as tecnologias mais avançadas, os docentes ainda encontram muitas dificuldades no que diz respeito ao domínio dessas tecnologias. Conforme Moran (2000, p.23), “um dos grandes desafios para o educador é ajudar a tornar a informação significativa, a escolher as informações verdadeiramente importantes entre tantas possibilidades, a compreendê-las de forma cada vez mais abrangente e profunda e a torná-las parte do nosso referencial”.

O estudante chega na escola sabendo utilizar celulares, *tablets* e computadores. Contudo, alguns professores, em geral, não utilizam essas tecnologias. Alguns docentes tentam manter o método tradicional de suas aulas o máximo que podem, fazendo pequenas mudanças, como utilizando conteúdos que seriam transmitidos no quadro, sendo transmitidos por meio do Datashow, porém sem mudar o essencial que é o próprio método como este conteúdo está sendo repassado ao estudante. O ensino que predomina ainda hoje na escola é o tradicional e apesar de todo avanço da teoria em busca de mudanças, o professor ainda é o centro da sala de aula. De acordo com Gadotti (2000), “[...] enraizada na sociedade de classes escravista da Idade Antiga, destinada à uma pequena minoria, a educação tradicional iniciou seu declínio já no movimento renascentista, mas ela sobrevive até hoje”. E conforme Vidal (2012), “[...] o professor é considerado como o centro vital de todo o processo formativo, a sua função baseia-se em transmitir os seus conhecimentos sobre matérias e conteúdos.”

Diante disso, percebe-se a necessidade de que o papel do professor seja diferente em relação ao uso das tecnologias, ele precisa ter total domínio das novas tecnologias para poder orientar os estudantes sobre onde captar informações precisas e como utilizar essas informações, ou seja, ter total domínio das tecnologias, significa dizer que o professor deve ter o máximo de conhecimento possível sobre as tecnologias, como utilizar, porque utilizar e o que utilizar nas suas aulas.

Frente a essa situação, a maioria dos professores ainda enfrenta os problemas relacionados à disciplina de matemática, que são diversos, como: epistemologias,

metodologias, currículo e psicologia. Porém, existe um lugar na região de confluência dessas vertentes que ganha um destaque especial, sendo, a maior dificuldade com a matemática a falta de entusiasmo dos estudantes pela disciplina, uma vez que alguns conteúdos são vistos sem utilidade cotidiana na vida das pessoas. Para Machado, D'Ambrosio (2014, p.15),

[...] a matemática é um meio para a formação pessoal, desempenhando papel fundamental na articulação entre a expressão e a compreensão de fenômenos; entre a análise argumentativa e a síntese que favorece a tomada de decisões; entre o enfrentamento de questões da realidade concreta continuamente apresenta e o recurso a instrumentos abstratos que constituem meios de aproximação da realidade.

Fica claro que a matemática nos ajuda a lidar com situações concretas da realidade e sua importância é indiscutível. Para tanto, parte-se do princípio a exploração de temas matemáticos a partir da realidade em que estamos inseridos, devendo trazer elementos que tornem possível passar além de situações já conhecidas. Machado, D'Ambrósio (2014, p.128) deixam isso bem claro quando falam que “a educação não pode se limitar a ensinar matemática para uma aplicação ou uma explicação (um fazer), mas deve sempre dar sentido a essa aplicação ou explicação (que é um saber)”. Para Vergnaud (2014), ensinar matemática é dar sentido à ciência, é propor situações concretas que tenham significado para os estudantes.

Incorporar as novas tecnologias na disciplina de matemática pode ser um fator que irá contribuir para dar significado aos seus conteúdos, ou seja, a tecnologia está diretamente ligada a esta nova geração de estudantes que estão inseridos numa sociedade do conhecimento em que a tecnologia não pode ser ignorada. Com isso, exige-se uma nova postura do professor; um profissional mais crítico, com capacidades de inovar, de criar, de trabalhar em grupos e principalmente de aprender a aprender.

Nesse contexto, as instituições de ensino têm o desafio de reconhecer a partir das concepções de tecnologias, práticas que consigam desenvolver ações reflexivas sobre os saberes desses professores e essas novas tecnologias. Existe atualmente uma grande valorização pela informação, conforme afirma Mercado (2002, p.11),

[...], as novas tecnologias e o aumento exponencial da informação levam a uma nova organização de trabalho, em que se faz necessário: a imprescindível especialização dos saberes; o fácil acesso à informação e a consideração do conhecimento como um valor precioso, de utilidade na vida econômica.

A formação desse sujeito cabe a educação, a construção do conhecimento pelo estudante e que este estudante desenvolva novas competências a partir dessa construção. Desse

modo, torna-se relevante realizar um mapeamento das produções que tratam sobre tecnologias e formação de professores de matemática, tendo como principal objetivo analisar as pesquisas realizadas nos últimos cinco anos com esta temática.

Para tanto, a metodologia proposta é uma pesquisa bibliográfica por meio de um mapeamento teórico organizado a partir das ideias de Biembengut (2008). O mapa teórico conforme Biembengut (2008, p. 90), “[...] é um forte constituinte não somente para o reconhecimento ou análise dos dados, mas, especialmente, por proporcionar um vasto domínio sobre o conhecimento existente da área investigada”. Para a autora, o mapeamento nos auxilia a compreender os conceitos e as definições já utilizadas nas pesquisas em que pretende-se utilizar como fundamentação teórica.

Para realizar este mapeamento pesquisou-se artigos publicados nos últimos cinco anos, utilizando-se a biblioteca eletrônica *Scientific Electronic Library Online-SCIELO*. A busca foi realizada por meio dos termos: “tecnologia”, “Formação de Professores” e “Educação Matemática”. Dos artigos encontrados selecionou-se oito para esta análise. Portanto, por meio da análise dessas oito produções, teve-se a intenção de identificar em cada uma alguns fatores como: objetivos; referencial teórico utilizado; procedimentos metodológicos; sujeitos; principais conclusões obtidas; bem como apontar divergências e convergências que surgiram.

Para elaborar o mapa teórico, é necessário em um primeiro momento verificar e descrever alguns conceitos e definições das palavra-chave que foram envolvidas no tema dos artigos que serão estudados, nesse caso, “tecnologia”, “formação de professores” e “educação matemática”. A partir da escolha do tema desta pesquisa, buscou-se a definição dos termos utilizados. Conforme Amora, (2009, p.757), tecnologia é o conjunto de princípios científicos que se aplicam aos diversos ramos da atividade.

Vieira Pinto no seu livro “O conceito de tecnologia” indica que existem vários significados do termo tecnologia, porém um deles é o que carrega o sentido principal do termo, que é a tecnologia como logos da técnica. Com isso o autor faz referência ao nome da tecnologia como essa técnica sendo um objeto da ciência.

A técnica na qualidade de ato produtivo, dá origem a considerações teóricas que justificam a instituição de um setor do conhecimento, tornando-a por objeto e sobre ela edificando as reflexões sugeridas pela consciência que reflete criticamente o estado do processo objetivo, chegando ao nível da teorização. Há sem dúvida uma ciência da técnica, enquanto fato concreto e por isso objeto de indagação epistemológica. Tal ciência admite ser chamada de tecnologia. (VIEIRA PINTO,2005, p.220).

Na citação acima, o autor apresenta a técnica como sendo um ato do ser humano, esse ato por sua vez solicita ponderações teóricas que torna obrigatório que o sujeito consolide suas reflexões tomando assim a técnica como objeto dessa reflexão, gerando o significado do termo tecnologia. Pesquisando sobre a definição do termo “formação de professores”, buscou-se o conceito e definição das duas palavras utilizadas nesta pesquisa. Conforme AMORA (2009, p.324), formação é a ação ou efeito de formar-se; maneira pela qual se constitui um caráter; uma mentalidade; disposição. Constituição. Segundo o dicionário virtual Houaiss (2014), [...] “formação é o ato, efeito ou modo de formar, constituir, criação, construção, maneira como uma pessoa é criada.” De acordo com Amora (2009, p.578) professor é aquele que ensina uma ciência ou arte; mestre; indivíduo perito ou adestrado.

A formação de professores é um momento importante na socialização profissional, mas o aprendizado do professor deve continuar se renovando. De acordo com Machado, D’Ambrósio (2014, p.160), “a formação do professor deve incluir a oportunidade de socialização de experiências e também espaço para a geração de novos conhecimentos. É um espaço em que as experiências devem ser multiplicadas. ” Para Machado, D’Ambrósio o modelo tradicional de formação de professores atual não oportuniza aos docentes espaço para que se consiga uma reflexão mais ampla da socialização, da troca de experiências e nem mesmo de novos conhecimentos. Ele afirma que os professores devem procurar por reflexões maiores, mais ousadas de crítica. Reflexões estas que servirão para que este professor seja “um novo professor” devendo ensinar conteúdos destacando elementos conceituais, sem se preocupar com a mecanização de técnicas dos conteúdos propostos.

Em relação ao termo Educação Matemática tem-se que a palavra educação, conforme Amora (2009, p.241), “é o conjunto de normas pedagógicas tendentes ao desenvolvimento geral do corpo e do espírito; ação de educar”. Para o autor, a matemática é “a ciência que tem por objeto diversas grandezas, formas e relações numéricas entre entidades definidas abstrata e logicamente”. Para Machado, D’Ambrósio (2014, p.133),

O que achamos simplesmente matemática (ou matemática acadêmica/ matemática escolar) é uma etnomatemática que se originou na bacia do Mediterrâneo, principalmente da Grécia, como os modos, maneiras, técnicas e artes de aprender, explicar, conhecer, lidar e conviver com a realidade natural e sociocultural daquele povo.

O autor afirma que etnomatemática é um programa de pesquisa sobre conhecimento e que permite entender o que é a matemática. Para Fiorentini (2006, p.5), “a EM caracteriza-se como uma práxis que envolve domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de

ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar”. Portanto, o autor deixa claro quando fala em educação matemática como sendo uma área do conhecimento que estuda o ensinar e o aprender da matemática atendendo a determinadas finalidades humanas. Segundo Bicudo (1999, p.31), “a Educação Matemática também é vista como fenômeno pela fenomenologia. Portanto, como uma totalidade que se mostra no cotidiano do mundo-viva mediante as percepções dos sujeitos a ela atentos”. A autora quer dizer que trabalhar com a Educação Matemática assumindo uma postura fenomenológica significa dar sentido naquilo que estamos fazendo.

2.5.1 Mapa de pesquisas acadêmicas

Para realizar o mapeamento foi pesquisado pelo site da *Scientific Electronic Library Online*- SCIELO. A primeira identificação das produções existentes foi estabelecido a palavra-chave” tecnologia”. Foram encontradas 11.623 produções para esse termo. Para delimitar utilizou-se no filtro as produções realizadas no Brasil, reduzindo o número de 11.623 para 4.100 produções e, em seguida adicionou-se o termo tecnologia na área da educação, reduzindo do número de 4.100 para 262 produções. Dessas 262 produções na área da educação, delimitou-se as produções realizadas nos últimos cinco anos, obtendo o número de 134 artigos. Feito a primeira busca e realizando a leitura dos resumos das 134 produções encontradas com o termo “tecnologia”, verificou-se a necessidade de detalhar o tema dessa busca a fim de levantar um número maior de produções para embasar a pesquisa sobre o tema “A formação de professores de matemática e o uso das tecnologias”.

Para isso, a partir da busca pelo termo “tecnologia” utilizou-se o termo “formação de professores” no qual foram encontradas 1.828 produções de um modo geral; 1454 realizadas no Brasil; 903 na área da educação e 473 nos últimos cinco anos.

Para finalizar a busca, utilizou-se o termo educação matemática, no qual foram encontradas 593 produções de um modo geral, destas 593, 518 foram produzidas no Brasil; 409 na área da educação e 319 nos últimos cinco anos. Sendo assim, finalizou-se a busca no site da *Scielo* com 134 produções envolvendo o termo tecnologia, 473 com o termo formação de professores e 319 com o termo educação matemática. A partir do total destas produções realizou-se a leitura dos resumos dos quais foram selecionados oito artigos que mais se aproximassem do tema desta pesquisa. Por meio do fluxograma representado pela Figura 1,

procura-se mostrar os assuntos escolhidos na busca para análise e elaboração da síntese de cada artigo escolhido.

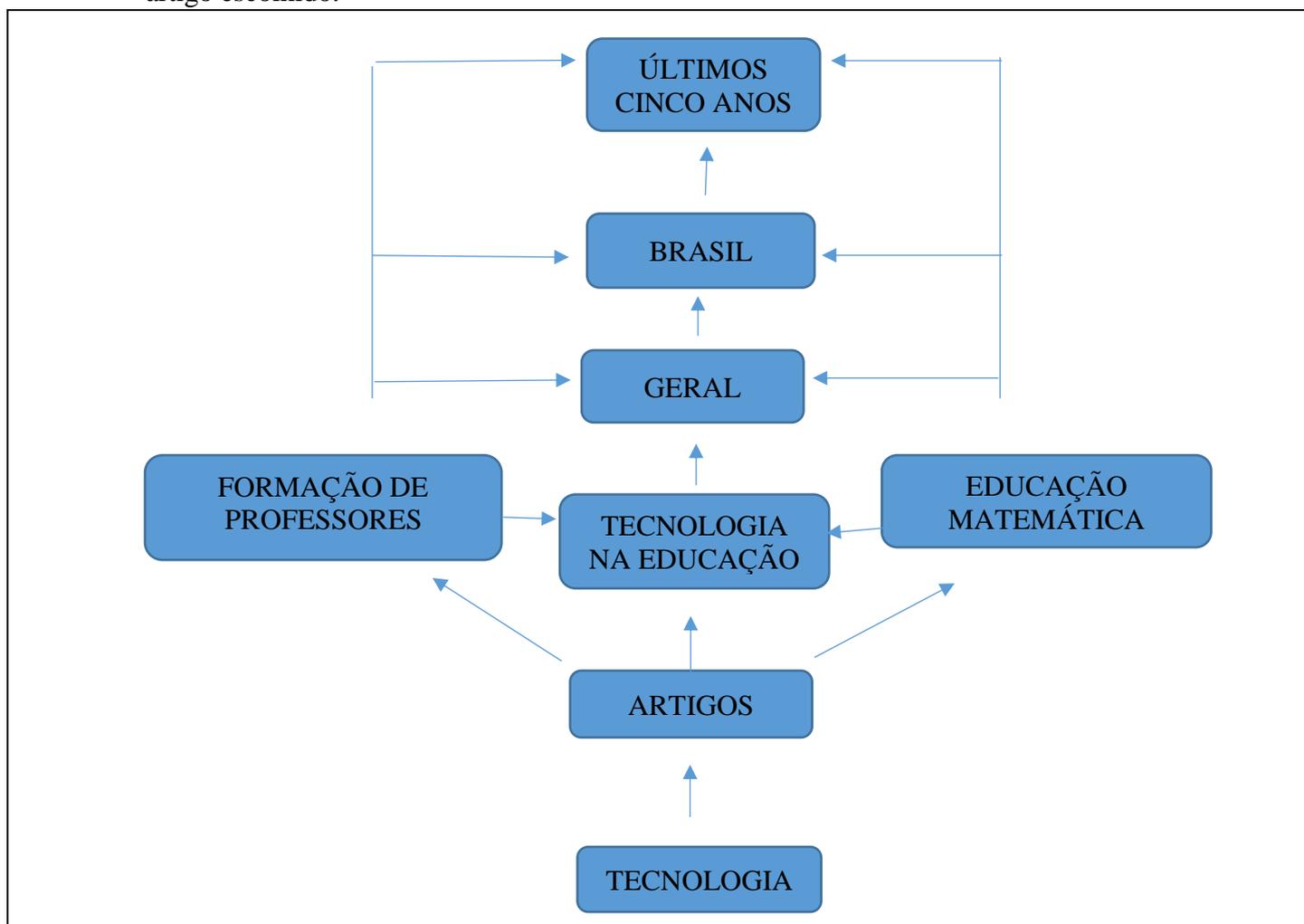
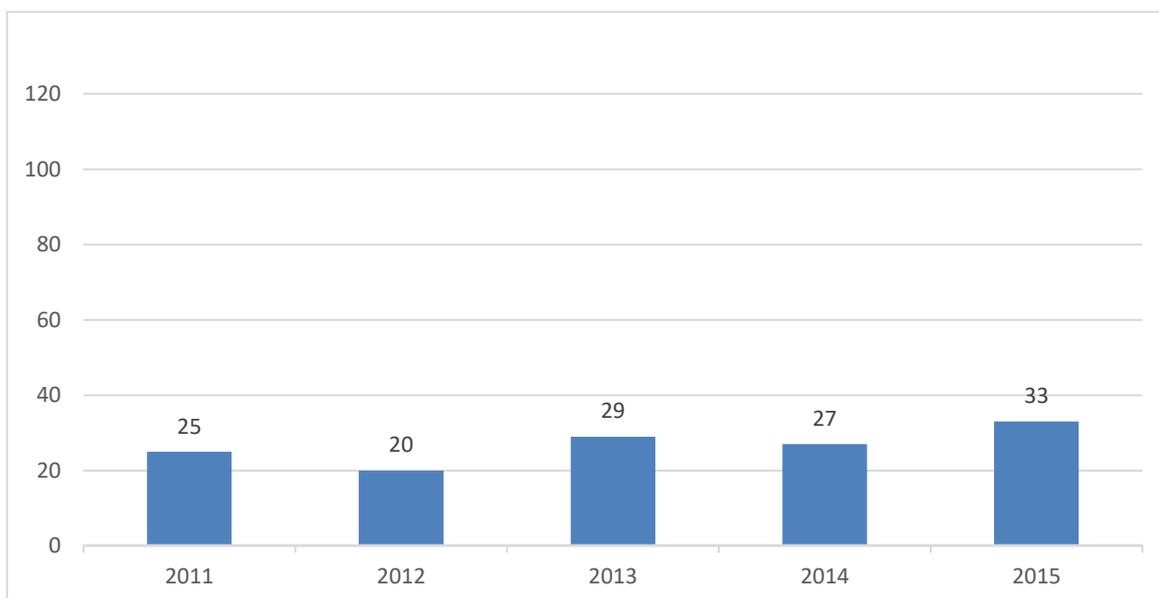


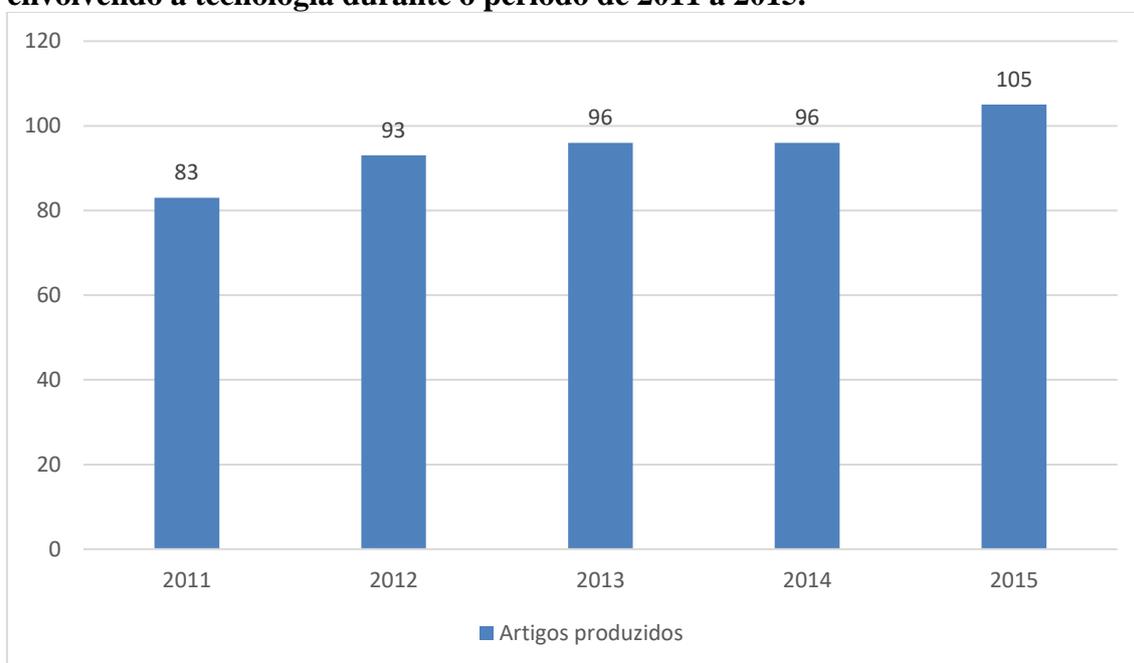
Figura 1: Fluxograma da busca das pesquisas acadêmicas.

Gráfico 1: Frequência das produções sobre tecnologia realizadas no Brasil no período de 2011 a 2015.



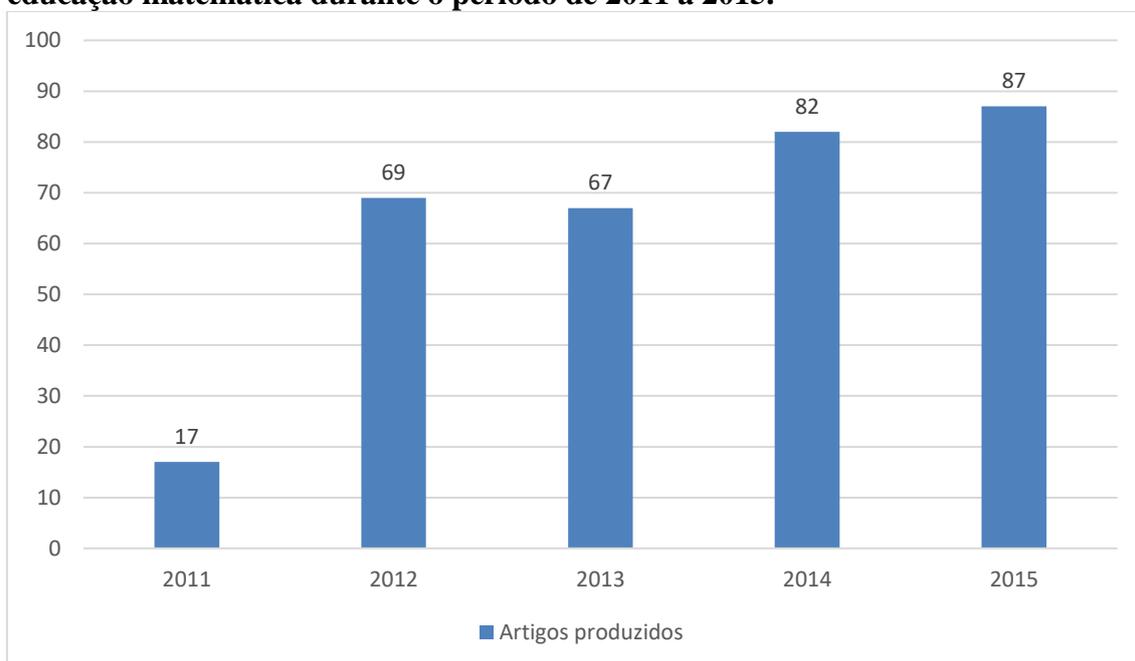
Fonte: elaborado pela autora, por meio dos dados fornecidos pela homepage da *Scielo*.

Gráfico 2: Frequência das pesquisas sobre formação de professores realizadas no Brasil envolvendo a tecnologia durante o período de 2011 a 2015.



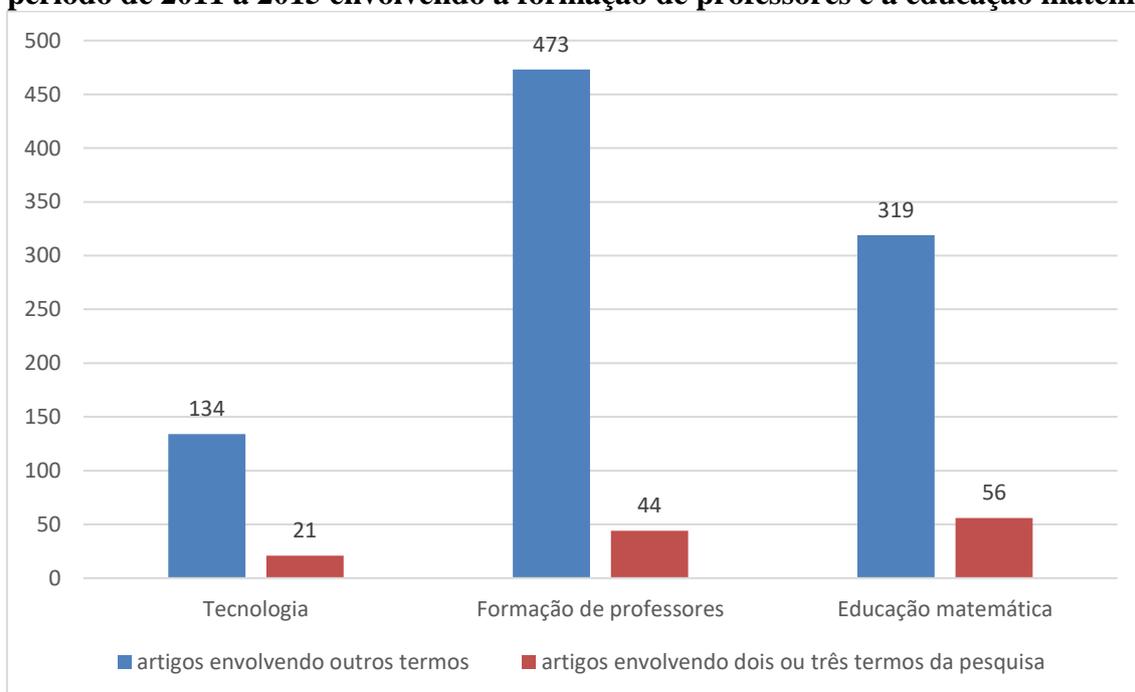
Fonte: elaborado pela autora, por meio dos dados fornecidos pela homepage da *Scielo*.

Gráfico 3: Frequência das pesquisas sobre tecnologia realizadas no Brasil envolvendo a educação matemática durante o período de 2011 a 2015.



Fonte: elaborado pela autora, por meio dos dados fornecidos pela homepage da *Scielo*.

Gráfico 4: Frequências de pesquisa sobre tecnologia realizadas no Brasil durante o período de 2011 a 2015 envolvendo a formação de professores e a educação matemática.



Fonte: elaborado pela autora, por meio dos dados fornecidos pela homepage da *Scielo*.

2.5.2 Classificação e Organização

Após a leitura dos resumos dos 134 artigos envolvendo o termo Tecnologia; 473 artigos envolvendo o termo formação de professores e 319 artigos envolvendo o termo Educação Matemática, foram selecionados os artigos que continham a prática da formação do professor envolvendo a tecnologia e, então, elaborou-se o quadro 1 no qual consta o ano de publicação, o autor /ou autores, o título e a IES dos autores.

Quadro 1- Produções acadêmicas selecionadas.

| Data | Autor | Título | IES |
|------------|---|--|--|
| Abril/2012 | Floriano Viceu João Pedro da Ponte | A formação do professor de matemática, apoiada pelas TIC, no seu estágio pedagógico. | UL- Universidade de Lisboa UGA-University of Georgia |
| Jan/2011 | Marilena Bittar | A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. | UFPR-Universidade Federal do Paraná |
| Mar/2014 | Glauco Gomes de Menezes | A utilização das TIC nos processos de formação continuada e o envolvimento de professores em comunidades práticas. | UFPR-Universidade Federal do Paraná |
| Set/2013 | Maria Manuela Alves Garcia Marcia Souza da Fonseca Vanessa Caldeira Leite | Teoria e prática na formação de professores: a prática como tecnologia do eu docente | UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul PUCRS – Pontífica Universidade Católica do Rio Grande do Sul UFPel- Universidade Federal de Pelotas |
| Mar/2015 | Maria de Fátima de Lima das Chagas Karla Rosane do Amaral Demoly Francisco Milton Mendes Neto | Atenção a si e modos de conceber as tecnologias digitais na formação de professores | UFERSA-Universidade Federal Rural do Semi-Árido) UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul UFCG-Universidade Federal de Campina Grande |
| Dez/2015 | Sueli Liberatti Javaroni Maria Teresa Zampieri | O uso das TIC nas práticas dos professores de matemática da rede básica de ensino: o projeto | UNESP-Universidade Estadual Paulista |

| | | | |
|----------|--|---|--------------------------------------|
| | | mapeamento e seus desdobramentos. | |
| Set/2015 | Patricia Alexandra da Silva Ribeiro Sampaio Clara Pereira Coutinho | O professor como construtor do currículo: integração da tecnologia em atividades de aprendizagem de matemática. | Universidade do Minho-Portugal |
| Ago/2012 | Claudinei de Camargo Santana Rúbia Barcelos Amaral Marcelo de Carvalho Borba | O uso de softwares na prática profissional do professor de matemática. | UNESP-Universidade Estadual Paulista |

2.5.3 Síntese dos Artigos Selecionados

A partir da leitura de cada produção foi elaborado uma síntese de cada artigo considerando os seguintes aspectos: objetivos; referencial teórico; questões de pesquisa e contribuições. As produções foram nomeadas em A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 e A8.

O artigo A1 intitulado “A formação dos professores de matemática, apoiada pelas TIC no seu estágio pedagógico” tem como objetivo analisar a influência dos recursos tecnológicos no desenvolvimento de aspectos do conhecimento didático destes professores e da sua capacidade reflexiva. Tendo como questão de pesquisa: Qual o papel das TIC na supervisão da prática pedagógica de futuros professores?

Os autores que apareceram nesta produção foram Putnam, Borko (1997), Jawarski, Gellert (2003), Bodzin (2000), Stein, Smith (1998). Eles apontam o papel das TIC na supervisão da prática pedagógica de futuros professores de matemática, como também o desenvolvimento do conhecimento didático e da capacidade reflexiva por meio das TICs e a discussão de situações da sala de aula. Os resultados apresentados evidenciam a atenção que os cursos de formação inicial de professores devem dar à reflexão, enquanto processo de desenvolvimento e aprendizagem do futuro professor.

O artigo A2 intitulado “A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática, teve como objetivo, investigar como o professor cria os esquemas para o uso da tecnologia e como essa tecnologia vai transformar essa prática pedagógica de forma a contribuir para a aprendizagem do aluno. Tendo como questão da pesquisa: Qual a forma de investigação sobre a apropriação da tecnologia pelo professor de matemática e seu uso em sua prática pedagógica?

A autora apresenta a abordagem instrumental fornecendo elementos teóricos apoiados em conceitos da psicologia definidos por Piaget e Vergnaud, na teoria dos campos conceituais. Utilizando apenas alguns elementos da teoria para compreender o uso de um *software* (Superlogo) nas aulas de matemática. Dando atenção especial ao conceito de gênese instrumental e para isso a distinção de artefato e instrumento e entre a instrumentalização e instrumentação. A partir dessas distinções surgem a diferença entre inserir e integrar as tecnologias, permitindo melhor compreender como o professor aprende e incorpora a tecnologia em sua prática pedagógica.

O artigo A3 intitulado “A utilização das TIC nos processos de formação continuada e o envolvimento dos professores em comunidades de prática.” Teve o objetivo de analisar a utilização das TIC como um artefato usado para mediar o processo de produção de conhecimento; realizando também uma pesquisa exploratória qualitativa, por meio da análise documental, discutindo assim, sobre o uso das tecnologias levantando preocupações sobre o papel do professor da educação básica como um produtor de conhecimento. Como questão da pesquisa: Como os professores da educação básica do estado do Paraná estão envolvidos no processo de produção, sistematização e divulgação do conteúdo educacional na internet? Como referencial teórico utilizou-se os autores Shon (2000), Liston e Zeichner (1991), Stenhouse (1998). Os autores apresentam as diferentes formas de participação desse professor na formação de comunidades de prática com a utilização das tecnologias. O caráter de explicação da pesquisa buscou identificar e explicar fatores que esclareceram o fenômeno da não participação efetiva dos professores no projeto.

O artigo A4 tem o título “Teoria e prática na formação de professores: A prática como tecnologia do eu docente”. Tem como objetivo analisar como foram definidos os saberes da formação inicial dos docentes, especialmente a relação teoria e prática. Este artigo discute a relação entre a teoria e a prática nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de docentes da educação básica. Teve como fonte dados da legislação curricular e projetos pedagógicos de cursos de licenciatura, incluindo o curso de matemática. Como questão da pesquisa: Como as políticas oficiais para a formação inicial dos professores vêm instituindo uma forma de profissionalismo docente que tem no pragmatismo um dos seus pilares fundamentais?

O estudo baseou-se nas ideias de Michel Foucault sobre governamentalidade e a ética; e de estudos sobre políticas educacionais e de currículos, mostrando assim, os efeitos da nova matriz curricular nos currículos dos cursos de licenciatura investigados. Para concluir, entende-

se os saberes e a prática no processo de formação de professores como uma tecnologia do eu docente, prática definida por Foucault como sendo um conjunto de discursos, de práticas e saberes por meio dos quais os sujeitos estabelecem relação consigo mesmo. Contudo, o autor do artigo deixa claro em sua conclusão que pode-se afirmar que acrescentar mais prática à formação docente, não necessariamente, implica em um aumento de conhecimento e de qualidade na formação inicial.

O artigo A5 com o título “Atenção a si e modos de conceber as tecnologias digitais na formação de professores” tem como objetivo analisar como um grupo de docentes concebe as tecnologias e como transformam em um projeto de formação dando ênfase à atenção a si nos processos de conhecimento. A pesquisa-intervenção realizada neste estudo utiliza oficinas como tecnologia social que dá ênfase para autoconstrução, processos e mudanças possíveis na formação de professores. A finalidade de discutir experiências são as transformações que os professores envolvidos experimentam em oficinas de formação que envolvam as tecnologias digitais. Como questão da pesquisa: Como professores concebem as tecnologias digitais e como essas concepções se transformam no transcurso de oficinas de formação?

A pesquisa é fundamentada por meio das ideias de Maturana (2001), Monte Grande (2004), Varela, Thompson, Rosch (2001), apontando a possibilidade de distinguir transformações cognitivas referentes à tecnologia e ao processo de atenção a si no fazer das oficinas.

O artigo A6 intitulado “O uso das TIC nas práticas dos professores de matemática da rede básica de ensino: o projeto mapeamento e seus desdobramentos” tem como objetivo identificar como as TIC vem sendo utilizadas nas aulas de matemática do ensino fundamental, anos finais da educação básica de São Paulo. Este estudo discorre acerca do projeto mapeamento bem como, apresenta os resultados do mosaico de pesquisas. Além disso, discute-se uma ação de formação continuada que se refere a extensão universitária como título: “Currículo no ensino fundamental II e atividades matemáticas com softwares: articulações possíveis”. Os autores e autoras consultadas foram: Bicudo (1993), Borba (2004), Zampieri; Chinellato; Chiari (2013), Borba;Penteado (2010), Fiorentini (2009) que apontam que a relação entre as TIC e o professor de matemática pode, de fato, potencializar o processo de ensino e aprendizagem, porém, por outro lado, afirmam que há empecilhos tornando essa relação um tanto quanto conturbada.

O artigo A7 intitulado “O professor como construtor do currículo: integração da tecnologia em atividades de aprendizagem matemática”, tem o objetivo de investigar e analisar

o desenvolvimento profissional dos professores de matemática, por meio de formações contínuas e que essas formações devam proporcionar experiências que envolvam investigação, planejamento, prática e principalmente a reflexão. Como questão da pesquisa: Apesar do fácil acesso à tecnologia nas escolas, será que ocorrem alterações efetivas nas práticas letivas dos docentes e no processo de ensino/aprendizagem?

Os autores utilizados foram: Schulman (1986), Koehler e Mishra (2005), Harris (2008) e os mesmos apontam que em se tratando da tecnologia, não se deve focar nas ferramentas em si, mas sim na maneira como são utilizadas em sala de aula.

O artigo A8 tem o título “O uso de softwares na prática profissional do professor de matemática”, tem como objetivo identificar se os softwares são inseridos na prática profissional do professor e como são inseridos. Tem como questão da pesquisa: Como os professores incorporam na sua prática docente o uso de softwares? traz resultados de cursos online de formação continuada de professores com a utilização de softwares na sala de aula. Os autores utilizados neste artigo foram Araújo e Borba (2004), Santos (2006), Penteado (2000), Shulman(1986)e apontam variadas formas pelas quais os professores podem retraduzir o curso dentro da sua prática na sala de aula.

2.5.4 Análise das Leituras dos artigos Selecionados

Após realizada a síntese e identificado cada aspecto de maior relevância das produções foi reconhecida algumas convergências e divergências entre os artigos.

Em relação aos objetivos das produções, os artigos A2, A5, A6 e A8 convergem, pois todos eles tratam do uso das tecnologias nas aulas de matemática evidenciando o planejamento, a prática e principalmente a reflexão que faz com que o docente transforme essa prática de maneira a oferecer uma aprendizagem de qualidade aos estudantes. O artigo A1 e A3 também convergem no que diz respeito a palavra “influência”. No A1 o objetivo é analisar a influência dos recursos tecnológicos no desenvolvimento didático dos professores e no A3 é discutir o papel das TIC nos processos de formação continuada dos professores e sua influência na utilização destas TIC. Então, tanto o A1 como o A3 analisam e discutem a influência da tecnologia na prática docente. O artigo A4 e A7 discutem o modo como as tecnologias são utilizadas pelos docentes, problematizando a prática como tecnologia do eu docente. Vale ressaltar que o A4 se baseou nos estudos de Michel Foucault no que diz respeito a governamentalidade e a ética de estudos sobre políticas educacionais implicando diretamente

nos sujeitos. Segundo Lara (2000, p.50), é preciso fazer aparecer os feitos da globalização e das TIC na sociedade do controle com o intuito de mostrar que tais exigências implicam não somente um modo de governar os outros, mas também um modo de produzir um sujeito.

Referente aos procedimentos metodológicos foram constatados dois tipos: pesquisa-ação e análise de documentos. Os artigos A1, A2, A5, A7 e A8 se assemelham por realizarem pesquisa-ação com professores. O A1 permite a partilha e a discussão de situações da sala de aula, contribuindo para o desenvolvimento da capacidade reflexiva, interpretando, problematizando e reconstruindo momentos da aula que contribuíram para ver a própria prática como fonte para o aprendizado e o ensino.

O A2 aborda elementos da teoria dos campos conceituais definida por Piaget e utilizada por Vergnaud, que permite distinguir o inserir e o integrar a tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática por meio do uso de um software por um determinado grupo de professores, tendendo para os mesmos aspectos do procedimento metodológico do A1.

O artigo A2 e A3 divergem no que diz respeito a abordagem instrumental, pois no A2 o autor defende que essa abordagem permite entender como o professor utiliza a tecnologia na sua prática docente, porém no A3 não há entendimento da participação dos professores no projeto proposto com a utilização dos artefatos. Sobre a utilização das tecnologias, Mercado (1999, p.99) diz que “para romper a resistência dos professores à inovação, é preciso que haja a percepção da facilidade de uso, das vantagens sobre a maneira atual de fazer as coisas, da compatibilidade com seu ambiente, da possibilidade de ver funcionando e experimentar”.

Vale ressaltar que os artigos A4 e A5 convergem, ou seja, tendem para o mesmo ponto no que se referem “o eu docente” e a “atenção a si”, pois ambos atentam para as transformações cognitivas e afetivas que os próprios sujeitos envolvidos experimentam na prática.

Conforme Borba (1999, p.285),

A introdução das novas tecnologias – computadores, calculadoras gráficas e suas interfaces que se modificam a cada dia – tem levantado diversas questões. Dentre elas destaco as preocupações relativas às mudanças curriculares, às novas dinâmicas da sala de aula, ao “novo” papel do professor e ao papel do computador nesta sala de aula.

Diante dos aspectos levantados, a formação do professor deve atender a um fazer reflexivo, ou seja, o sujeito deve entender a sua prática. Conforme Mercado (1999, p.105), “os cursos de formação inicial em Novas Tecnologias na Educação, têm como objetivos: despertar nos professores o “aprender a aprender”; utilizar as tecnologias como ferramenta para repensar a própria prática; preparar professores para a sociedade em mudança”.

No que diz respeito às conclusões das produções estudadas, foram constatadas algumas semelhanças: Análise, discussão, reflexão da prática docente; compreender como incorporar a tecnologia; constante atualização pedagógica e tecnológica. O A1, A3, A4 e A6 partem da mesma ideia ao concluir sua pesquisa enfatizando que tanto a formação inicial quanto a formação continuada de professores necessita dar atenção especial ao processo de reflexão, enquanto processo de desenvolvimento e aprendizagem desse professor, questionando o que ocorre na sala de aula e não apenas concluindo como uma tentativa e um erro.

Os artigos A2 e A8 concluem a sua pesquisa demonstrando como compreenderam a incorporação das tecnologias na prática docente, buscando identificar como o professor retraduz na sala de aula o que lhe foi apresentado nos cursos de formação. Na conclusão dos artigos A5 e A7 foi constatado a necessidade constante de atualização tanto no conhecimento didático quanto no tecnológico por parte dos professores de matemática.

Com o presente estudo pode-se concluir que a maioria dos cursos de formação de professores deve dar atenção especial para que os futuros professores tenham a oportunidade de analisar e discutir problemas da sala de aula.

Na realização do mapeamento observou-se que grande parte dos artigos convergem para questões que prezam para mudanças dentro dos cursos de formação de professores de Matemática. No que diz respeito às tecnologias, convergem em valorizar dentro da formação a integração das tecnologias ao conteúdo de matemática e não somente inseri-las. Essas mudanças devem estar ligadas à prática e a reflexão, ou seja, a maioria dos autores das publicações estudadas defendem que os cursos de formação devam oportunizar análise e reflexão da prática pedagógica de modo que o docente consiga transformar a sua prática na sala de aula.

Os dados apontados de cada artigo foram sintetizados e demonstram a necessidade de que os cursos de formação de professores sejam diversificados, principalmente no que tange a integração das tecnologias nas aulas de matemática, permitindo que o professor aprenda e incorpore a tecnologia na sua prática docente. Nesse sentido, a maioria das pesquisas defendem que busca-se por uma prática docente diferenciada no sentido de o professor ser um mediador da transformação social do sujeito.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos que foram utilizados para desenvolver esta pesquisa. Sendo assim, descreve-se os métodos da pesquisa, os participantes da pesquisa, os instrumentos para a coleta de dados, e o método de análise adotado.

3.1 MÉTODOS DA PESQUISA

A pesquisa será de cunho qualitativo, visando aprofundar e compreender os fenômenos que serão investigados. A pesquisa qualitativa, de acordo com Creswell (2010) é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano.

O estudo qualitativo apresenta algumas características básicas nas quais consegue-se melhor identificar a abordagem de pesquisa. Sendo assim, pode-se melhor compreender um fenômeno, no contexto em que se dá e no qual faz parte, sendo analisado em sua totalidade. Portanto, o pesquisador tem a função de captar no campo da sua pesquisa, o fenômeno que dará base ao estudo a partir das perspectivas dos sujeitos que estarão envolvidos neste estudo. Nesse caso, leva-se em consideração todos os pontos de vista dos participantes. A pesquisa qualitativa pode ser direcionada por meio de diversos caminhos e para isso utiliza-se vários tipos de coletas de dados para que se conduza e se tenha um melhor entendimento a respeito do fenômeno que será analisado.

Para delinear a futura pesquisa busca-se explicitar as concepções filosóficas adotadas para esta proposta bem como as estratégias de investigação e os métodos específicos que serão utilizados.

3.2 CONCEPÇÃO FILOSÓFICA DA PESQUISA

A concepção filosófica adotada será a construtivista social, onde os indivíduos procuram um entendimento sobre sua vida e tudo que a cerca, objetivando a pesquisa a confiar nas ideias que os participantes têm a respeito do tema que será investigado. Sendo assim, são utilizadas questões amplas de modo que os participantes consigam construir o significado de interações com outros sujeitos. Ou seja, quanto mais abertas forem as questões, melhor, pois o pesquisador poderá ficar atento ao que as pessoas falam e fazem no ambiente de interação. Os significados

não estão identificados nos sujeitos, mas são formados pela interação com o meio e com os demais participantes.

Assim fica claro na escrita de Creswell (2010), quando diz que,

Com frequência, esses significados subjetivos são negociados social e historicamente. Eles não estão simplesmente estampados nos indivíduos, mas são formados pela interação com as outras pessoas (daí o construtivismo social) e por normas históricas e culturais as quais operam nas vidas dos indivíduos. (CRESWELL, 2010, p.31).

Por isso os pesquisadores que adotam a concepção filosófica construtivista social com frequência tratam sobre interação entre indivíduos e o meio em que vivem. Os pesquisadores acabam se posicionando para tentar ver como sua interpretação influencia em suas experiências, a intenção é tirar sentido dos significados que os sujeitos dão ao mundo, desenvolvendo assim um padrão significativo ou até mesmo uma teoria.

Para entender melhor essa concepção filosófica é necessário ter clareza nos conceitos-chave: “Construtivismo” e “Construção”. São termos muito utilizados na área da educação e que, muitas vezes acabam se tornando sem sentido, já que diversos autores, estudantes de graduação e pós-graduação, todos, de alguma forma, ou em alguma situação acabam falando em construção. Por isso, vem o questionamento: Será que todos estão falando sobre a mesma coisa?

Carretero e Limón (1998, p.173), acreditam que os diversos posicionamentos que se definem construtivistas têm em comum a concepção de que o conhecimento do ser humano é resultado da interação entre fatores de fora e de dentro e há construção “mediante atribuição de significado à informação enfrentada”. Há autores como Lacasa (1998, p.106) que consideram construtivistas “todos os modelos que atribuem um papel ativo ao sujeito na aquisição e elaboração do conhecimento”, alguns, ainda tomam a construção como uma descoberta (Hernández, p.1998), e há ainda, quem entenda a construção com sentido de renovação na área da educação (Kohlberg e Kramer, 1969, por exemplo).

Esses significados referentes ao “Construtivismo” têm sido muito difundidos na área da educação. O construtivismo teve sua introdução na educação como uma novidade em vários países, principalmente nos momentos de reforma, ou seja, no momento em que tentou-se renovar de alguma forma o sistema educacional. Nesse sentido há críticas referente a maneira como é empregada a palavra construtivismo, Luque, Ortega e Cubero (1998), afirmam que o termo “construtivismo” está associado no discurso onde a reforma tem sua justificativa e que dessa forma, parte dos professores vive esse momento de reforma substituindo a cultura que

predomina atualmente pelo que chama os autores de “moda” relacionada ao construtivismo e não como deveria ser, como uma reorganização dos sistemas da educação.

Cabe, então, abordar os equívocos referentes ao Construtivismo na concepção de professores. De acordo com pesquisas feitas por Chakur (2015) e seus orientados (Chakur, 2001a e 2009; Chakur; Silva; Massabni, 2004; Quin, 2004; Silva, 2005; Torres, 2004) comprovam que os conceitos e as considerações utilizadas por Piaget, tendo ligações à educação escolar, têm se direcionado à escola e principalmente aos professores de maneira totalmente descontextualizada e com definições diferentes dos originais.

Conforme Chakur (2015, p.56) a afirmação “A aula construtivista sempre parte do concreto” “foi considerada verdadeira por 73,3% dos professores entrevistados na sua pesquisa”. Muitos professores sabem, mesmo que intuitivamente, que o estudante aprende com mais rapidez quando manipula materiais, porém a maioria dos professores acabam reduzindo a concepção de concreto ao que se pode tocar ou até mesmo a própria ação física. De acordo com Piaget (1976, p.54),

É preciso, pois, não confundir o concreto com a experiência física, que tira seus conhecimentos dos objetos e não das ações próprias ao sujeito, nem com as apresentações intuitivas no sentido de figurativas, porque estas operações são extraídas das ações e não das configurações perceptivas ou imagéticas.

Outra afirmação falsa “Todo conhecimento que o aluno traz de casa deve ser aproveitado” foi dado como verdadeiro por 80 % dos professores entrevistados. Para essa falsa afirmação, Chakur (2015, p.61) afirma, “os saberes advindos do cotidiano e da tradição de um modo geral são válidos, na verdade, para o contexto em que se originaram, nas não podem ser vistos como equivalentes aos saberes escolares, principalmente aqueles advindos das várias ciências”.

Uma regra do construtivismo é que não se deve dar nada pronto; tudo tem de ser produto dos alunos. De acordo com a pesquisa de Chakur (2015) e seus orientados, essa é uma afirmação que tem validade para o construtivismo na percepção de 83,3% dos professores entrevistados. Por outro lado, a afirmação acima remete a outra ideia, de que o estudante deve ficar livre para agir. É correto dizer que o estudante deva ter liberdade, porém, não se pode confundir dar liberdade com se dar permissão a tudo. Assim, afirma Chakur (2015, p.63), “é falsa a noção de que um clima de liberdade conduza automaticamente à autonomia, pois a heteronomia é uma fase necessária para o alcance da autonomia”

A falsa afirmação “O conteúdo não deve ser imposto ao aluno, segundo o construtivismo foi considerada verdadeira por 73,3% dos professores entrevistados na pesquisa. De acordo com Chakur (2015, p.65),

Duas ideias aparecem implícitas no enunciado em questão: a de que o aluno é capaz de eleger conteúdos importantes, que lhe interessam e suprem suas necessidades, sendo desnecessário um planejamento curricular; e a de que, ao impor conteúdos, o professor estaria demonstrando autoritarismo, alguma forma de coação que “oprimiria” o aluno.

A afirmação acima descrita é falsa como também perniciosa, pois pode conduzir o docente a achar inútil sua própria disciplina, reduzindo a parte que cabe a escola. Talvez seja necessário distinguir os equívocos que estão incluídos no enunciado, mas que não estão claramente expressos. Chakur (2015, p.66) deixa claro que há que se diferenciar o conhecimento como conteúdo e o conhecimento como estrutura.

Segundo Chakur (2015), existe sempre um esquema de assimilação ou uma estrutura que subjaz a todo ato de inteligência, e isso é o que permite ao sujeito compreender e organizar seu mundo. O indivíduo e o ambiente em sua interação, se modificam constantemente em suas formas de organização, mas os mecanismos que são responsáveis pela parte intelectual permanecem sem variação alguma.

Outra afirmação falsa é “O papel do professor no Construtivismo é o de facilitador da aprendizagem”. Essa afirmação foi considerada por 88,3% dos professores entrevistados como verdadeira. Tomando essa afirmação como sendo uma caricatura, para o construtivismo, o professor deve ser permissivo, a fim de deixar os estudantes fazerem o que quiserem, caso contrário estará interferindo no desenvolvimento de sua autonomia.

Mesmo que haja outras tantas afirmações falsas referentes ao Construtivismo, não irão se esgotar as explicações e críticas em relação a formação e experiência do professor, pois o docente já chega na sala de aula levando consigo as teorias implícitas que irão orientar a sua prática e muitas vezes, esse professor mostra-se condicionado a interpretar as situações problemas e planejar estratégias que irão solucionar esses problemas. Assim sendo, o construtivismo social é também reconhecido como interpretativismo, como afirma Creswell (2010, p.36),

No construtivismo social, os indivíduos buscam entender o mundo em que vivem e trabalham. Eles desenvolvem significados subjetivos das suas experiências – significados direcionados para certos objetos ou coisas. Esses significados são

variados e múltiplos, levando o pesquisador a procurar a complexidade de visões em vez de reduzir os significados a algumas categorias ou ideias.

Então, o objetivo da pesquisa construtivista social é basear-se nas percepções dos participantes da pesquisa. Os significados subjetivos acabam se formando por meio da interação com os outros e de suas culturas.

Os pesquisadores acabam desenvolvendo indutivamente um padrão de significado ou uma teoria. E na prática, se trabalham com questões amplas, de maneira que os participantes da pesquisa possam construir significados tanto de interações com outras pessoas, como significados de alguma situação ou até mesmo significados forjados em discussões. O pesquisador, faz o questionamento aberto, observa e ouve atentamente como as pessoas agem ou falam no seu contexto. Assim, os pesquisadores construtivistas abordam com bastante frequência a interação entre os participantes de sua pesquisa. Também é comum focar no contexto histórico e cultural dos participantes a fim de compreender o contexto específico em que as pessoas vivem para melhor delinear o caminho da pesquisa.

Desse modo, os pesquisadores utilizam a interpretação, interpretando o que encontram fazendo relações com a sua própria experiência. É por isso que a pesquisa qualitativa também é denominada como interpretativa.

3.3 ESTRATÉGIA DA PESQUISA

A estratégia de investigação que será utilizada é o estudo de caso que conforme Yin (2005, p.20), “[...] utiliza-se em muitas situações, para contribuir com o conhecimento que temos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo, além de outros fenômenos relacionados.” É também onde o pesquisador irá explorar com profundidade uma atividade, um ou mais sujeitos. Sendo esses casos interligados pela atividade e pelo tempo que se inserem, as informações coletadas pelo pesquisador são detalhadas utilizando vários métodos para esta coleta durante um longo período de tempo.

A pesquisa foi realizada em duas situações distintas: a primeira com professores licenciados em Matemática e a segunda com estudantes do 8º ano do ensino fundamental II. Os participantes da primeira etapa da pesquisa foram 10 professores licenciados atuantes no ensino fundamental, médio e superior. Os participantes da segunda etapa da pesquisa foram 26 estudantes do 8º ano de uma escola privada da cidade de Porto Alegre.

Para a realização da primeira etapa da pesquisa foi utilizado um questionário com os professores de modo a obter as percepções desses sujeitos a respeito do ensino da Matemática por meio de atividades contextualizadas utilizando as tecnologias. Os questionários foram aplicados face a face, interpessoal um a um ou por e-mail, podendo assim, os participantes fornecerem informações históricas. A proposta do questionário e/ou entrevista permite ao pesquisador poder obter um controle na linha do seu questionamento.

Assim como escreve Creswell (2010, p.214),

Nas entrevistas qualitativas, o pesquisador conduz entrevistas face a face com os participantes, entrevista os participantes por telefone ou se engaja em entrevistas de grupo focal, com seis a oito entrevistados em cada grupo. Essas entrevistas envolvem questões não estruturadas e em geral abertas, que são em pequeno número e se destinam a suscitar concepções e opiniões dos participantes.

A segunda etapa foi construída ao longo de dois trimestres, e como instrumento de trabalho foi utilizado um mapa diário, instrumento utilizado pelos estudantes para registro das atividades realizadas durante as aulas e a pesquisadora utilizou o diário de campo, trata-se de um instrumento para anotações de observações das atividades, a fim de captar informações que não apareçam nos questionários. Os estudantes serão divididos em duplas, nomeados como “famílias” e por meio de sorteio aleatório serão definidos dados básicos para o início da atividade. Os dados básicos tratam-se da constituição financeira da família, como cargos e salários, por exemplo. A cada etapa da construção do mapa diário, foi feita a observação e acompanhamento com o diário de campo. De acordo com Creswell (2010), “[...] o pesquisador pode conseguir registrar informações relevantes caso ocorram e, ou aspectos pouco comuns também poderão surgir durante sua observação.”

3.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram desta pesquisa 26 estudantes do 8º ano do ensino fundamental II, 10 professores que ensinam Matemática atuantes nas séries finais do ensino fundamental, ensino médio e superior e que possuem graduação em Licenciatura em Matemática, selecionados em escolas públicas, privadas e no PPGDUCEM da cidade de Porto Alegre do Estado do Rio Grande do Sul – RS. Foram nomeados por P1, P2, P3, ..., isto é, Professor 1, Professor 2, Professor 3, e assim sucessivamente. E também nomeados E1, E2, E3, ..., isto é, Estudante 1, Estudante 2, Estudante 3, assim sucessivamente. Para desenvolver esta pesquisa não houve a

intenção de revelar a identidade dos participantes. Sendo assim, foi mantido em sigilo cada um dos participantes desta pesquisa.

3.5 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Como instrumentos para coletar os dados necessários à realização desta pesquisa, utilizou-se a leitura de alguns documentos e a realização de um questionário (Apêndice A) com os professores participantes e a realização de um segundo questionário (Apêndice B) com os estudantes participantes desta pesquisa. Também foi utilizado como instrumento desta pesquisa o documento nomeado “Mapa diário”, documento este, construído pelos estudantes participantes desta pesquisa e o Diário de Campo utilizado pela pesquisadora para anotar observações durante toda a realização desta pesquisa.

3.5.1 Questionários

De acordo com Gil (2007, p. 114), questionário trata-se de “[...] um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado.”. Quando se opta por utilizar o questionário, de acordo com o autor, é a maneira mais rápida e com menor despesa para se coletar os dados de uma pesquisa. Além do mais, pode-se garantir o anonimato dos participantes e não há necessidade de preparar pessoal. Na elaboração de um questionário é preciso ter bem claro os objetivos específicos do estudo em questões muito bem definidas e que poderão ser questões tanto abertas quanto fechadas (GIL, 2007). O questionário com questões abertas são os que tem respostas discursivas enquanto o questionário fechado é de respostas objetivas, também de múltipla escolha. Considerando a abordagem qualitativa utilizada nesta pesquisa, foram utilizadas questões abertas. Conforme (Apêndice A e B) seguem os questionários utilizados para coletar os dados referente as percepções de professores e estudantes acerca do ensino da Matemática por meio de atividades contextualizadas.

3.5.2 Documentos

Segundo Phillips (1974, p. 187), são considerados documentos “[...] quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano.”

Gil (2010, p. 30) define que “O conceito de documento, por sua vez, é bastante amplo, já que este pode ser constituído por qualquer objeto capaz de comprovar algum fato ou acontecimento”. De acordo com Ludke e André (1986, p.39),

Os documentos constituem também uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentam afirmações e declarações do pesquisador. Representam ainda uma fonte “natural” de informação. Não são apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto.

É bastante vantajoso utilizar a análise de documentos, pois, além de ter um baixo custo, requer apenas investimento de tempo e atenção para que se analise os dados mais relevantes da pesquisa. Existe também a vantagem de que um documento é uma fonte não reativa, ou seja, permite ao pesquisador a obtenção de dados mesmo quando o acesso ao participante da pesquisa seja impraticável, como por exemplo pela sua morte.

Nesta pesquisa, o documento utilizado como instrumento para coleta de dados foi nomeado como “Mapa diário”, documento este construído diariamente pelos estudantes participantes deste estudo. Neste documento constam todas as atividades realizadas durante o trabalho em sala de aula, conforme modelo no Apêndice I.

No Mapa diário aparecem o nome (fictício) dos participantes da pesquisa (dupla ou trio), a profissão de casa pessoa (todas as profissões foram sorteadas), o salário de cada profissão de acordo com a média salarial do Brasil e o número de filhos (também sorteado). A partir desses dados iniciais, os estudantes pesquisaram na www informações como definições profissionais, imagem de seus filhos de acordo com a idade sorteada.

Os estudantes já sabendo seus salários, pesquisaram na www que tipo de impostos se descontava do salário, e a partir disso, já se calculava esse desconto e já descontava de seus salários. Demo (2000, p.23) afirma que “é de suma importância que se possam ver tais relações no dia-a-dia, para superar o absurdo de imaginá-las como invencionice da escola, já que em nenhum momento ou lugar elas aparecem concretamente.”

A próxima etapa foi o sorteio dos imóveis, cada dupla (por meio de sorteio) teve que pesquisar o imóvel (próprio ou alugado) de acordo com o bairro e valor do imóvel sorteado. Após selecionarem o imóvel dentro dos critérios estabelecidos no que foi sorteado, os estudantes tinham que escolher eletrodomésticos para esse imóvel, cuidando sempre o valor disponível de sua renda, ou seja, uma família com baixa renda não poderia ter equipamentos de alto custo, etc.

Cada eletrodoméstico tem suas especificações em nível de potência, os estudantes foram em busca dessas informações, construindo aí o que Vergnaud (1990, p. 133) define como “processo de conceitualização do real que permite localizar e estudar continuidades e rupturas entre conhecimentos do ponto de vista de seu conteúdo conceitual”.

Após a construção desses conceitos, dá-se início a parte prática da Matemática, os estudantes tinham que fazer a transformação, quando necessário de watts para quilowatts ou vice-versa para poder calcular o valor em reais de sua conta de energia elétrica conforme os eletrodomésticos disponíveis em sua residência. No mapa diário, também constam a construção da conta de água (como se calcula toda a conta da água de cada residência) e esgoto e seus cálculos. Foi feita também a construção da lista para efetuar as compras de alimentação e produtos de limpeza e higiene, bem como as tarefas surpresas que surgiam entre todas as atividades.

3.5.3 Diário de Campo

Segundo Phillips (1974, p.201), “Métodos observacionais para coleta de dados são técnicas para obter informação sem que o pesquisador precise fazer perguntas diretas.” De acordo com o autor, os métodos são centralizados em um ou mais sentidos, na capacidade de ver ou ouvir.

Embora possa utilizar cada um desses métodos separadamente, eles são, na maioria das vezes utilizados juntos. O pesquisador, pode estar fazendo uma observação das características dos participantes da pesquisa e o seu meio de interação, por exemplo. O diário de campo é um instrumento de coleta de dados importante no sentido de poder captar informações não registradas no questionário ou no Mapa diário.

Nesse estudo o diário de campo foi utilizado para confirmar as repostas dos questionários dos estudantes e acrescentar algo que porventura não apareceu nas repostas, pois nesse instrumento foram anotadas observações durante as atividades realizadas em sala de aula.

3.6 ANÁLISE DA PESQUISA

A análise dos dados obtidos do questionário realizado com os professores e com os estudantes, das observações dos estudantes será feita por meio da análise textual discursiva.

Essa análise se caracteriza em três elementos, que são: unitarização, categorização e metatexto. A seguir uma melhor descrição de cada uma dessas etapas.

Pesquisas de textos tem sido cada vez mais utilizada em análises qualitativas. A análise para a pesquisa qualitativa por meio de análise textual pode partir de textos que já existam ou de material que será produzido a partir de entrevistas ou observações. Para Moraes e Galiazzi (2011, p.11) “[...] a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação.” Portanto, a intenção da ATD é reconstruir conhecimentos que já existam sobre o que se está investigando.

3.6.1 DESCONSTRUÇÃO TEXTUAL E UNITARIZAÇÃO

Quando se inicia a análise qualitativa, precisa-se ter bem claro a relação entre ler e interpretar o texto. Todo texto tem a possibilidade de se ter múltiplas leituras. A análise textual discursiva trabalha com a construção de significados a partir de textos, propondo descrever e obter a interpretação de significados que possam surgir. Porém, não se pode esquecer de que não existe uma única interpretação para cada leitura, mesmo quando várias pessoas dentro de um mesmo grupo tenham interpretações semelhantes, um texto pode possibilitar diversas interpretações diferentes.

Além da leitura e da interpretação, há um fator de extrema importância para a análise textual que é a teoria. Conforme Moraes e Galiazzi (2011, p.15),

Toda leitura é feita a partir de alguma perspectiva teórica, seja esta consciente ou não. Ainda que se possa admitir o esforço em pôr entre parênteses essas teorias, qualquer leitura implica ou exige algum tipo de teoria para poder concretizar-se. É impossível ver sem teoria; é impossível ler e interpretar sem ela.

Então, sabendo que em qualquer leitura sempre haverá uma teoria presente, pode-se afirmar que esse conhecimento de teorias pode ajudar no momento da análise textual. Mas antes de falar e aprofundar nas teorias é preciso entender como se dá o ciclo da ATD que será explicado a partir daqui. A análise textual discursiva se dá em três elementos principais: unitarização (desmontagem dos textos), categorização (estabelecimento de relações) e metatexto (captação do novo emergente).

A unitarização parte da desconstrução do texto a ser analisado. Essa desconstrução é um fator importante no processo de construção do objeto da pesquisa. Esse processo é um recorte dos textos reunidos da pesquisa a fim de obter fragmentos que surgem a partir de diversos

métodos que podem ser utilizados para realizar a coleta de dados. No entanto, esse processo de unitarização tem a necessidade de garantir que os resultados obtidos tenham absoluta validade, ou seja, o processo de unitarização é parte de um momento da pesquisa que tem a necessidade de seguir em frente do mesmo modo que reconsidera o que já foi feito, dando sentido no objeto que está sendo construído, objetivando sempre aprofundar a parte da análise da pesquisa que está sendo realizada. E é o próprio pesquisador quem toma a decisão de como será fragmentada a parte textual, podendo assim, obter resultados de sua análise de menor ou maior abrangência.

A partir da desmontagem da parte textual surgem o que os autores Moraes e Galiazzi (2011) chamam de “unidades de análise”. É importante também que o pesquisador, no momento da desconstrução, saiba a origem de cada unidade de análise. Uma forma de organizar as unidades de análise é atribuir um número e/ou letra a cada unidade retirada do “corpus”. Assim, o texto 1 terá como unidades, 1.1; 1.2 e assim por diante.

As unidades devem ser sempre identificadas em função de dar sentido a um propósito do estudo. Podendo ainda, essas unidades serem definidas a partir de critérios práticos ou um estudo semântico do texto. Podendo partir também de categorias definidas como “a priori”, ou seja, partindo de dados ou fundamentos anteriores conhecidos; ou também de categorias “emergentes”, ou seja, as categorias que surgem da análise do texto. Todavia, em uma pesquisa, o pesquisador também pode construir suas categorias, partindo da análise realizada. Nesse caso a elaboração das unidades de análise são realizadas com base no que o pesquisador conhece, sempre em concordância com os objetivos da pesquisa.

No processo de se construir as unidades de análise, qualquer uma das formas é um movimento evolutivo de explicar e refinar a unidade de base, em que se torna fundamental que o pesquisador tenha a capacidade de ser um julgador, sempre tendo a visão do projeto da sua pesquisa em que toda a análise está inserida. Pode-se também fazer a unitarização como sendo apenas parte do corpus. A partir daí é que se definem os critérios para iniciar a desconstrução do texto. Se estendendo a todo o “corpus”.

3.6.2 ESTABELECENDO RELAÇÕES E A CATEGORIZAÇÃO

O próximo passo da análise é o momento de estabelecer relações, ou seja, categorizar as unidades que antes foram construídas, sendo isso o principal fator da Análise Textual Discursiva.

A categorização é um processo que envolve a construção de relações entre elementos semelhantes. Também envolve definir as categorias e dar nome a elas. Nesse processo tem como ser construído diversos tipos de categorias. De um modo geral, as categorias acabam se constituindo como sendo um elemento de organização e é a partir dessas categorias que se começa a ser produzido a parte que descreve as novas ideias que serão possibilitadas por meio da análise. Mas como se chega às categorias?

Para se chegar às categorias utiliza-se o método dedutivo, indutivo ou intuitivo. O método dedutivo utiliza a dedução para concluir algo sobre determinadas premissas. Conforme Moraes e Galiuzzi (2011, p.23), “[...] as categorias são deduzidas das teorias que servem de fundamento para a pesquisa.” O que os autores querem dizer é que as unidades de análise são organizadas em “caixas”, constituindo assim o que define como categorias “a priori”. Já o método indutivo só produz as categorias após formadas as unidades de análises. O pesquisador compara as unidades de análise e a partir disso acaba organizando elementos semelhantes, resultando no que os autores definem como categorias emergentes. Moraes e Galiuzzi (2011) ainda sugerem um terceiro método, que é o intuitivo, sendo comum chegar às categorias pela intuição, ou seja, as categorias são originadas por inspirações que surgem derrepente pelo envolvimento intenso em que o pesquisador acaba tendo com a pesquisa.

Todos os métodos são válidos. Porém deve ficar bem claro que o essencial nesse processo não é a maneira como serão produzidas as categorias, mas sim as possibilidades das categorias construídas propiciarem uma compreensão mais profunda dos textos que foram base na pesquisa e também os fenômenos que foram investigados.

Mesmo que as relações fiquem evidentes ao olhar do pesquisador, escolher algum método para categorizar trará junto a essas relações paradigmas e pressupostos teóricos. Enquanto, deduzir implica, objetivar, verificar e quantificar, escolher o método indutivo e intuitivo traz consigo a subjetividade, a qualidade, a construção e principalmente estar aberto ao novo. O método dedutivo carrega consigo pressupostos paradigmáticos que a ciência domina, enquanto o método indutivo e intuitivo está diretamente relacionado ao paradigma emergente. Não existe uma classificação com rigidez em relação a escolha dos métodos a se utilizar, porém cabe ao pesquisador conhecer ao que implicam cada método.

A descrição acima referente aos métodos para se chegar as categorias demonstra que a análise textual discursiva com qualidade pode utilizar tanto categorias “a priori” quanto categorias “emergentes”. Categorias “a priori” correspondem a construir antes que o pesquisador realize a análise dos dados. O fundamento do trabalho são as teorias e as categorias

são obtidas por dedução. Já as categorias que emergem, surgem de construções teóricas elaboradas pelo pesquisador partindo do “corpus” e essa associação faz parte dos métodos indutivos e intuitivos.

Os autores Moraes e Galiuzzi (2011) ainda sugerem uma terceira alternativa que se constitui como um modelo misto, no qual parte-se de conjuntos de categorias que são definidas como “a priori” e a partir da análise de complementa e se reorganiza essas categorias. Todas essas categorias são válidas. O fundamental para categorizar não é a forma como se produz, mas sim, as possibilidades que as categorias podem propiciar na compreensão mais profunda dos fenômenos que estão sendo investigados.

3.7 O NOVO EMERGENTE E A CONSTRUÇÃO DO METATEXTO

Uma vez que estejam definidas as categorias dá-se início a um processo de explicar as relações entre elas no intuito de construir a estrutura do que os autores chamam de metatexto. Nesse sentido, o pesquisador inicia a partir de argumentos parciais para cada categoria explicitar um argumento que abranja o todo, tentando assim costurar as categorias entre si na intenção da compreensão do todo. Esse processo tem natureza recursiva e acaba exigindo permanentemente uma crítica das categorias no sentido de que se consiga uma explicação muito rigorosa dos significados que foram construídos. Isso implica assumir uma atitude fenomenológica, ou seja, a manifestação de fenômenos.

Conforme escrevem Moraes e Galiuzzi (2011, p.149),

As abordagens qualitativas de pesquisa, de modo especial aquelas que utilizam AC trabalhando com categorias emergentes, têm na fenomenologia um de seus fundamentos. Valorizam o sujeito e suas manifestações, transparecendo de forma acentuada o exercício de uma atitude fenomenológica de deixar os fenômenos se manifestarem.

Todo o processo da ATD visa produzir um metatexto. No primeiro momento realiza-se a unitarização e após a construção das categorias, gerando assim a estrutura que forma o metatexto. Assim que as categorias estão prontas, estabelece-se a ligação entre elas para, após, validar a compreensão atingida. Essa validação os autores chamam de teorização do pesquisador, e representa uma estreita relação entre a teoria e a prática.

Existem dois modos de teorização do metatexto. O primeiro é a construção de uma estrutura que expresse os seus principais elementos que constituíram os fenômenos ali estudados e as relações que se deram. O segundo é a ampliação das teorias que já existem.

Ambas as formas têm validade, porém vale ressaltar que a construção teórica a partir de conjunto de textos talvez seja mais complicada.

De um modo geral, a parte mais complexa da ATD é escolher as categorias e conseguir identificar as propriedades dessas categorias de modo que sejam construídas a partir de um mesmo princípio. Em contrapartida, a ATD permite trilhar um caminho de pensamentos do próprio pesquisador, sendo esse processo fundado na liberdade de escolhas. Portanto, é nesse processo de promover questões que serão reconstruídas que o pesquisador se assume como sujeito e assume suas próprias interpretações e argumentações.

Nesta pesquisa, após obter as categorias a priori, emergiram subcategorias das quais pode-se verificar algumas convergências e divergências de modo a responder as questões desta pesquisa, como segue no próximo capítulo.

4. ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Para a análise das percepções dos professores que ensinam Matemática, foram selecionadas 3 questões do questionário de acordo com as categorias *a priori* utilizadas, sejam elas: Questionamento Reconstutivo, Pesquisa como atitude cotidiana e Formação da Competência. As questões respondidas pelos participantes desta pesquisa, são elas:

Questão 1 -Quais as estratégias e recursos você utiliza para ensinar Matemática? Por que? De exemplos.

Questão 3 -Relate uma aula que você ministrou com o uso de tecnologias e considerou que contribuiu de forma significativa para a aprendizagem dos estudantes.

Questão 5 -Como você percebe o ensino da Matemática articulado com atividades contextualizadas envolvendo às tecnologias?

Durante a análise, utilizou-se a fragmentação das respostas dos participantes desta pesquisa e cada trecho dessa fragmentação foi padronizado com um código. A exemplo disso, o código P1.1.1 tem referência ao primeiro trecho do Professor 1 com a fragmentação da resposta referente à Questão 1, o código P1.1.2 refere-se ao segundo trecho do Professor 1 com a fragmentação da resposta referente à Questão 1, e assim continuamente.

Após realizar a fragmentação e os códigos para identificação desses fragmentos, os trechos foram reescritos seguidos de significados. Os resultados para as unidades de significados foram categorizados como “a priori” conforme os pressupostos da proposta o Educar pela Pesquisa de Demo (2000). A partir disso, as unidades de dentro das categorias a priori, foram categorizadas novamente pela semelhança de seu significado, emergindo subcategorias. Para melhor explicitar a emergência dessas subcategorias partindo das respostas dos docentes às questões (APÊNDICE A) e fazendo uma releitura, elaborou-se os quadros 1, 2 e 3, para melhor entender os detalhes da ATD realizada.

4.1 Questionamento Reconstutivo

Conforme Demo (2000, p.10-11), compreende-se como questionamento

[...] à formação do sujeito competente, no sentido de ser capaz de, tomando consciência crítica, formular e executar projeto próprio de vida no contexto histórico. Não significa apenas criticar, mas, com base na crítica, intervir alternativamente. Inclui a superação da condição de massa de manobra, ou de objeto de projetos alheios. Um dos sentidos mais fortes da educação é precisamente a passagem de objeto para sujeito, o que significa formação da competência. Assim, no questionamento aparece tanto a descoberta crítica, quanto a capacidade de mudar, representando ambos os momentos sinalização clara de que supera a massa de manobra e se inicia uma rota alternativa, na qual a autonomia histórica e solidária se desenha cada vez mais e melhor.

E compreende-se por reconstrução, conforme Demo (2000, p.11),

[...] a instrumentação mais competente da cidadania, que é o conhecimento inovador e sempre renovado. Oferece, ao mesmo tempo, a base da consciência crítica e a alavanca da intervenção inovadora, desde que não seja mera reprodução, cópia, imitação. Não precisa ser conhecimento totalmente novo, coisa rara, aliás. Deve, no entanto, ser reconstruído, o que significa dizer que inclui interpretação própria, formulação pessoal, elaboração trabalhada, saber pensar, e aprender a aprender.

Nessa categoria, associaram-se os fragmentos dos professores participantes da pesquisa que deram como resposta a questão 1 a afirmativa de utilizar algum tipo de estratégia e recurso para ensinar Matemática nas suas aulas. As subcategorias que emergiram da categoria *a priori* *Questionamento Reconstutivo* destacados pelos professores que participaram da pesquisa foram: a Matemática relacionada à realidade do estudante (3); a Matemática relacionada à vivência do estudante (2); A resolução de problemas como estratégia para ensinar Matemática (5); Utilização de modelos prontos para ensinar a Matemática (2); Aplicação da modelagem

Matemática (2); Utilização de atividades contextualizadas para ensinar a Matemática(4); Utilização de material concreto para ensinar a Matemática (1); Aula expositiva como estratégia para ensinar Matemática (5); Utilização do livro didático como recurso para ensinar Matemática (3); a tecnologia como recurso e estratégia para ensinar a Matemática (2); a interdisciplinaridade como estratégia para ensinar a Matemática(1).

Para verificar a frequência correspondente a cada categoria e os fragmentos que a constituíram foi elaborado o quadro 2.

Quadro 2 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria *a priori* Questionamento Reconstutivo.

| Código/Fragmentos das Respostas [continua] | Significação | Unidades de significado | Subcategorias emergentes |
|---|--|---|--|
| P1.1.2 - tentando tornar o assunto o mais próximo da sua realidade. | Vínculo da Matemática com a realidade do estudante. | Vínculo da Matemática com a realidade do estudante. | A Matemática relacionada à realidade do estudante. |
| P2.1.4 - Acredito que o uso dessas estratégias e recursos, essencialmente, possibilitam relacionar a Matemática ensinada na sala de aula com a realidade dos estudantes, com as situações do seu cotidiano. | Possibilidade de relacionar a Matemática com a realidade do estudante. | Relação da Matemática com a realidade do estudante. | |
| P7.1.1 - Procuo dar aulas vinculadas com a realidade do aluno. | Vínculo da Matemática com a realidade do estudante. | Vínculo da Matemática com a realidade do estudante. | |
| P1.1.1 - Procuo vincular o conteúdo com a vivencia de cada aluno. | Vínculo da Matemática com a vivência do estudante. | Vínculo da Matemática com a vivência do estudante. | A Matemática relacionada à vivência do estudante. |
| P9.1.2 - e faço relações com os conteúdos curriculares com situações de vivência dos estudantes. | Relação da Matemática com situações de vivência dos estudantes. | Relação da Matemática com situações de vivência dos estudantes. | |
| P2.1.3 - praticamente todas as abordagens envolvendo a Resolução de Problemas . Os recursos que mais utilizo são: livro texto; quadro branco; computador; projetor de slides | Abordagem da Matemática envolvendo a resolução de problemas. | A resolução de problemas como estratégia para ensinar Matemática. | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| P3.1.3 - Já nas disciplinas de Matemática do curso de Gestão Ambiental utilizo mais resolução de problemas e seminários. | Utilização da resolução de problemas no ensino da Matemática. | A resolução de problemas como estratégia para ensinar Matemática. | A resolução de problemas como estratégia para ensinar Matemática. |
| P3.1 - Nas disciplinas de cálculo utilizamos demonstrações e deduções, resolução de problemas, entre outros. | Utilização da resolução de problemas no ensino da Matemática. | A resolução de problemas como estratégia para ensinar Matemática. | |
| P5.1.2 - por meio da resolução e problemas | Utilização da resolução de problemas no ensino da Matemática. | A resolução de problemas como estratégia para ensinar Matemática. | |
| P7.1.2 - Utilizo resolução de problemas | Utilização da resolução de problemas no ensino da Matemática. | A resolução de problemas como estratégia para ensinar Matemática. | |
| P2.1.2 - com mais frequência a Análise de Modelos e Aplicação de Modelos (uso de modelos prontos para explorar o conteúdo curricular) | Aplicação de modelos prontos para ensinar a Matemática. | Utilização de modelos prontos para ensinar a Matemática. | Utilização de modelos prontos para ensinar a Matemática. |
| P6.1.2 - com a utilização de modelos prontos e muitos exercícios. | Utilização de modelos prontos para ensinar a Matemática. | Utilização de modelos prontos para ensinar a Matemática. | |
| P2.1.1 - pouca frequência a Modelagem Matemática (ainda que muitas vezes não completo o processo) | Aplicação da modelagem Matemática. | Aplicação da modelagem Matemática. | Aplicação da modelagem Matemática. |
| P7.1.3 - modelagem matemática. | Aplicação da modelagem Matemática. | Aplicação da modelagem Matemática. | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| P5.1.1- Utilizo atividades contextualizadas. | Utilização de atividades contextualizadas para ensinar a Matemática. | Utilização de atividades contextualizadas para ensinar a Matemática. | Utilização de atividades contextualizadas para ensinar a Matemática. |
| P8.1.2 - e o segundo momento aula prática, contextualizando esses conteúdos. | Contextualização de conteúdos Matemáticos. | Utilização de atividades contextualizadas para ensinar a Matemática. | |
| P8.1.4 - Na aula prática o aluno coloca em prática alguns dos conteúdos que aprendeu na aula expositiva. Exemplo: Contextualizando os conteúdos como a construção de triângulos, Cálculo de pagamentos domésticos, etc. | Contextualização de conteúdos Matemáticos. | Utilização de atividades contextualizadas para ensinar a Matemática. | |
| P10.1.3 - contextualizando conteúdos curriculares de cada disciplina. Exemplo Matemática e Geografia trabalhando questões geográficas e populacionais. | Contextualização de conteúdos Matemáticos. | Utilização de atividades contextualizadas para ensinar a Matemática. | |
| P3.1.1 - Nos componentes voltados para a educação infantil e anos iniciais utilizo muito material concreto, desde palito coloridos, tampinhas, material dourado, entre outro. | Utilização de material concreto para ensinar a Matemática. | Utilização de material concreto para ensinar a Matemática. | Utilização de material concreto para ensinar a Matemática. |
| P6.1.1 - Aulas expositivas | Aula expositiva como estratégia para ensinar Matemática. | Aula expositiva como estratégia para ensinar Matemática. | |
| P8.1.1 - Minha aula de Matemática é dividida em dois momentos: aula | Aula expositiva como estratégia para ensinar os conteúdos curriculares de Matemática. | Aula expositiva como estratégia para ensinar Matemática. | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| expositiva envolvendo os conteúdos curriculares. | | | Aula expositiva como estratégia para ensinar Matemática. |
| P8.1.3 - Na aula expositiva utilizo quadro, slides. | Utilização de aula expositiva para ensinar a Matemática. | Aula expositiva como estratégia para ensinar Matemática. | |
| P9.1.1 - Ensino Matemática com aulas expositivas. | Aula expositiva como estratégia para ensinar Matemática. | Aula expositiva como estratégia para ensinar Matemática. | |
| P10.1.1 - Ensino Matemática utilizando livro didático com aulas expositivas seguindo os conteúdos curriculares, | Aula expositiva como estratégia para ensinar os conteúdos curriculares de Matemática. | Aula expositiva como estratégia para ensinar Matemática. | |
| P9.1.3 - Utilizo livro didático e apostilas elaboradas pelos professores. | Utilização do livro didático como recurso para ensinar Matemática. | Utilização do livro didático como recurso para ensinar Matemática. | Utilização do livro didático como recurso para ensinar Matemática. |
| P3.1.2 - Utilizo também a leitura e discussão de textos e livros acerca do ensino de Matemática. | Utilização do livro didático como recurso para ensinar Matemática. | Utilização do livro didático como recurso para ensinar Matemática. | |
| P4.1.1 - Atualmente como leciono em escola pública somente livro e quadro. | Utilização do livro didático como recurso para ensinar Matemática. | Utilização do livro didático como recurso para ensinar Matemática. | |
| P5.1.3 - com a utilização de <i>tablets</i> em sala de aula | Utilização da tecnologia como recurso para ensinar a Matemática. | A tecnologia como recurso para ensinar a Matemática. | A tecnologia como recurso e estratégia para ensinar a Matemática. |
| P7.1.4 - Utilizo aplicativos em <i>tablets</i> , <i>slides</i> e vídeos. | Utilização da tecnologia como estratégia para ensinar a Matemática. | A tecnologia como estratégia para ensinar a Matemática. | |
| P10.1.2 - também utilizamos na minha escola a interdisciplinaridade, ensinando Matemática com outras disciplinas. | Utilização da interdisciplinaridade como estratégia para ensinar a Matemática. | A interdisciplinaridade como estratégia para ensinar a Matemática. | A interdisciplinaridade como estratégia para ensinar a Matemática. |

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Na subcategoria emergente *A Matemática relacionada à realidade do estudante*, os professores P1, P2 e P7 trouxeram a relação entre a matemática e a realidade como uma estratégia de ensino. Segundo P2, a possibilidade de relacionar a Matemática com a realidade do estudante, assim como situações do seu dia a dia são essenciais para a aprendizagem, como afirma no fragmento de sua resposta: “*Acredito que o uso dessas estratégias e recursos, essencialmente, possibilitam relacionar a Matemática ensinada na sala de aula com a realidade dos estudantes, com as situações do seu cotidiano*”. Entretanto, não especifica a que tipo de realidade está se referindo.

De acordo com o Novo Dicionário Soares Amora (2014, p.608), define realidade como qualidade do que é real; do que existe de fato, coisa real. Nessa mesma perspectiva Duarte Júnior (2002), afirma que: “o mundo se apresenta com uma nova face cada vez que mudamos a nossa perspectiva sobre ele”, ou seja, a cada experiência do ser humano uma nova realidade é constituída. Desse modo, a realidade passa a ser uma compreensão dos diversos modos que o homem tem de se relacionar com o mundo. Todavia, Machado, D’Ambrosio (2014, p.51), afirma sobre o termo realidade, que: “cada indivíduo recebe da realidade informações pessoais, próprias, captadas pelos sentidos, entre elas a memória e a imaginação; pela comunicação, compartilha, troca e enriquece essas informações, criando uma informação socializada”.

Portanto, após algumas definições, não se pode deixar de pensar de que modo a Matemática e a Realidade se articulam e, de acordo com Machado, D’Ambrosio (2014, p.127), “o modo como se ensina matemática é tributário do modo como são concebidas as relações entre a matemática e a realidade. Quando se pensam em tais relações temos uma visão platônica e aristotélica. No primeiro caso, o matemático faria descobertas, no segundo a observação do matemático levaria à construção de ideias.”

Sendo assim, os indivíduos geram conhecimento por meio de códigos, símbolos e linguagem, e esse conhecimento é organizado como conhecimento comum, útil para lidar com a realidade. Portanto, quando professores afirmam em “dar aulas de acordo com a realidade dos estudantes”, pode-se entender que cada estudante pode ter uma realidade diferente, ou se, a resposta atribuída refere-se àquilo que é real, àquilo que se vê, pode-se pensar em atividades contextualizadas que é o foco principal da pesquisa.

Na subcategoria emergente *A Matemática relacionada à vivência do estudante* foram agrupados os fragmentos das respostas dos professores que vinculam e relacionam a Matemática ensinada na sala de aula com a vivência dos estudantes. Assim afirma P9 “[...] e faço relações com os conteúdos curriculares com situações de vivência dos estudantes”, ou seja,

o professor se refere àquilo que o estudante vivencia tanto na escola como fora dela. Conforme Machado, D'Ambrosio (2014, p.74),

O trabalho em sala de aula não é resultado apenas do conhecimento da matéria. É também importante conhecer o aluno, saber de suas expectativas e angústias, de seu comportamento fora da escola, do ambiente de sua casa e comunidade, ou seja, conhecer o contexto social e cultural em que vive o aluno a maior parte de sua vida.

Levando em consideração que a aprendizagem do estudante se dá em todo e qualquer momento de sua vida, estando esse estudante a sujeitar-se a qualquer experiência que não somente a da escola, é imaturo acreditar que esse estudante ficará eternamente ligado somente as atividades escolares. E essa reflexão é fundamental para o planejamento do professor.

Sendo assim, a subcategoria que relaciona a Matemática à vivência do estudante pode ser uma estratégia de ensino que auxilie estudantes e professores em questões sociais importantes. Para tanto, seria necessário fazer uma pesquisa sobre a vivência de cada estudante, para então poder abordar os temas que irão surgir.

A subcategoria emergente *A resolução de problemas como estratégia para ensinar Matemática* está entre as respostas que mais apareceu no questionário realizado com os professores. Conforme afirma P2 “uso de modelos prontos para explorar o conteúdo curricular e praticamente todas as abordagens envolvendo a Resolução de Problemas”. Todas as cinco respostas tiveram significados semelhantes emergindo assim a subcategoria citada. Embora se saiba a importância da utilização da resolução de problemas conforme afirma Machado, D'Ambrosio (2014, p.168), “Resolver problemas é a essência da matemática, por várias razões: apresentaremos uma apenas, que consideramos decisiva. Como já se afirmou, um problema traduz sempre uma pergunta e no caminho em busca da resposta está o equacionamento dele.”.

Machado, D'Ambrosio (2014, p.165) ressaltam que “A aprendizagem baseada em problemas faz muito sentido desde que os problemas sejam autênticos e não apenas exercícios na forma de um texto cujo único objetivo é adestrar o aluno em técnicas”. Portanto, a resolução de problemas é uma excelente estratégia de ensino, principalmente no ensino da Matemática desde que seja utilizado como uma forma de saber fazer e que além disso, o estudante consiga refletir sobre o tema proposto.

Na subcategoria *Utilização de modelos prontos para ensinar a Matemática*, P2 e P6 trazem como resposta a mesma ideia de utilizar modelos prontos para explorar o conteúdo curricular. Embora a palavra modelo remeta a ideia da Modelagem Matemática, não se tem a certeza de que as respostas dos professores P2 e P6 sejam modelos referente a Modelagem

Matemática que é bastante conhecida na área da educação, pois é composta por várias etapas: interação, matematização e modelos.

Para que se consiga utilizar “modelos prontos” como uma estratégia de ensino, é fundamental que o professor esteja apoiado em outras metodologias como: a utilização da tecnologia, da contextualização, entre outras, a fim de não empobrecer a prática docente e não acabar com a mera transmissão de conhecimentos.

Já na subcategoria *Aplicação da modelagem Matemática, a resposta dos professores afirma a utilização da Modelagem, mesmo reconhecendo que não complete o processo como afirma P2* “pouca frequência a Modelagem Matemática (ainda que muitas vezes não completo o processo)”. Embora a subcategoria citada tenha aparecido apenas em duas das respostas analisadas, sabe-se que dentre vários autores que discutem a Modelagem Matemática, Biembengut e Hein (2009) sugerem a Modelagem Matemática como uma estratégia favorável ao ensino da Matemática. Outros autores como D’Ambrosio (2014) e Bassanezi (1999) afirmam que a Modelagem Matemática é uma fonte rica como estratégia para o ensino e aprendizagem, pois relaciona conteúdos curriculares com situações problemas do cotidiano dos estudantes, trazendo em sua essência o principal objetivo que é a motivação dos estudantes para que os mesmos produzam conhecimento matemático. Além de corroborar para que o estudante se desenvolva como sujeito crítico e reflexivo, que é o papel que a Matemática tem a oferecer na sociedade.

Embora os autores acima citados, destaquem que trabalhar com Modelagem é um processo complexo e requer uma atenção especial, pois a modelagem trabalha com etapas e estas etapas precisam de tempo para serem concluídas com êxito, por se tratar de um processo com consolidação na área educacional e principalmente na área da Matemática, a Modelagem pode contribuir, como metodologia, na prática docente fazendo a interação entre professor e estudante, promovendo uma aula de investigação prazerosa e dinâmica para ambas as partes.

Na subcategoria *Utilização de atividades contextualizadas para ensinar a Matemática*, obteve-se 4 respostas envolvendo as palavras atividades contextualizadas. Conforme P8 “[...]e o segundo momento, aula prática, contextualizando esses conteúdos”, o professor dá a entender que em um primeiro momento aborda conteúdo curricular por meio de aula expositiva e após, contextualiza esse conteúdo. Conforme Moran (2000, p.112), na contextualização de qualquer tema,

[...] o professor precisa argumentar e explorar o tema como um todo, instigar os alunos a visualizar o todo com suas referidas partes. Torna-se essencial que os alunos se

localizem historicamente diante da temática proposta. Cabe valorizar e explorar o tema, mostrando a conexão e a inter-relação que se estabelecem com os tópicos a serem investigados.

Nesse sentido, é fundamental que o professor esteja atento para que dados da realidade do estudante estejam presentes na contextualização, assim como outros dados pertinentes ao tema trabalhado.

A contextualização de atividades em sala de aula é uma estratégia fundamental e necessária ao contexto social da atualidade. Se o professor não levar temas de interesse do estudante, não o atingirá, na aprendizagem. Para isso, é necessário, que o professor tenha a pesquisa como hábito cotidiano, pois a contextualização necessita de informações dos estudantes, da sua realidade e da sua vivência tanto na escola como fora dela.

A subcategoria *Utilização de material concreto para ensinar a Matemática* emergiu da resposta do professor P3 “Nos componentes voltados para a educação infantil e anos iniciais utilizo muito material concreto, desde palito coloridos, tampinhas, material dourado, entre outros”, P3 refere-se à Matemática ensinada em um curso de graduação em Pedagogia.

Trabalhar com material concreto é uma maneira de mostrar ao estudante uma forma mais acessível e palpável de entender matemática e como ela, de fato, pode ser utilizada no dia a dia. Sabe-se que existem diversos materiais elaborados com o propósito de ajudar na aprendizagem dos estudantes e esses materiais podem enriquecer o ensino e aprendizagem de matemática permitindo que os estudantes aprendam conteúdos como classificação, de ordem e sequencias, que são essenciais para se construir o conceito de número. Por meio da manipulação de materiais concretos o estudante consegue desenvolver habilidades e também internalizar conceitos de maneira lúdica.

A subcategoria *Aula expositiva como estratégia para ensinar Matemática* emergiu das respostas de 5 professores dos 10 entrevistados. Conforme o fragmento do P10 “Ensino Matemática utilizando livro didático com aulas expositivas seguindo os conteúdos curriculares” confirma que ainda, nos tempos atuais existem professores que se utilizam apenas dessa estratégia de ensino. De acordo com Moran (2000, p.114), “A aula expositiva não precisa ser eliminada da prática pedagógica, mas deve ceder espaço para contemplar outras ações metodológicas. Portanto, na medida certa e necessária, o professor pode fazer uso desse procedimento”.

Conforme as ideias de Moran (2000) essa aula expositiva deve instigar o estudante a visualizar a realidade social do tema abordado e a partir disso, utilizar outras estratégias de maneira a complementar e enriquecer sua aula. A educação requer estratégias de ensino

inovadoras, como por exemplo aulas contextualizadas, práticas, envolvendo tecnologia, mas em nenhum momento se fala na extinção do quadro e do giz. O que se pretende é preparar o estudante para a vida fora da escola e a vida fora da escola é cheia de práticas.

A subcategoria *Utilização do livro didático como recurso para ensinar Matemática* emergiu das respostas de 3 professores de diferentes níveis de ensino, tanto ensino fundamental e médio, quanto superior. Embora a utilização do livro didático possa ser considerado como uma aula expositiva, fazendo parte assim, da subcategoria anterior, vale ressaltar que o livro didático tem sido, ainda muito utilizado pela maioria das escolas de educação básica, porém, são utilizados, muitas vezes acompanhado de outras estratégias que complementam e enriquecem esse ensino. Confirmando a citação de (MORAN, 2000, p.114) conforme acima.

De qualquer forma, o livro didático é um recurso que não se pode dispensar, porém, o professor como mediador do ensino e aprendizagem do estudante deverá mediar o que o livro didático oferece. Vale aqui ressaltar a necessidade, como aponta Demo (2000) do docente elaborar seus próprios materiais, ser autor.

A subcategoria *A tecnologia como recurso e estratégia para ensinar a Matemática* emergiu de apenas 2 respostas dos 10 professores que participaram da pesquisa. A resposta de P5 “com a utilização de *tablets* em sala de aula” e P7 “Utilizo aplicativos em *tablets*, *slides* e vídeos”. Vale ressaltar aqui que o trabalho com tecnologias nas aulas de Matemática deve ter uma atenção especial do professor, enfatizando que os estudantes têm um aprendizado realmente efetivo quando aprendem com seus próprios resultados e também, quando as tarefas têm relevância e são interessantes ao estudante. Um outro ponto extremamente importante é esse estudante ter a possibilidade de compartilhar suas dúvidas e seus resultados com colegas e o próprio professor. As tecnologias como recurso na aula de Matemática têm um papel fundamental quando se trabalha a autonomia do estudante, tanto na resolução de problemas quanto nas relações matemática onde o estudante tem que pensar, raciocinar, aplicar e desenvolver conceitos.

O professor deve ter clareza na diferença entre a tecnologia como recurso e a tecnologia como estratégia de ensino. O recurso é quando eu utilizo, por exemplo, o *powerpoint* para expor ideias de exercícios de Matemática, isso seria o mesmo que utilizar o quadro e giz. A Estratégia é quando eu utilizo, por exemplo, o *tablet* e a partir dele, utilizo um aplicativo que desenvolva a construção de gráficos e seus movimentos.

Portanto, a tecnologia tanto como recurso ou como estratégia, não pode ser dispensada na sala de aula, uma vez que os estudantes vivenciam a tecnologia tanto na escola como fora

dela. Para isso, o professor, é claro, deve estar preparado para atender as demandas que irão surgir.

Por fim, a subcategoria *A interdisciplinaridade como estratégia para ensinar a Matemática*, apesar de ter emergido em apenas 1 das respostas dos 10 professores participantes da pesquisa, tem sua importância no trabalho em sala de aula. A interdisciplinaridade é um conceito complexo e multifacetado, pode-se dizer que o mesmo está em constante processo de construção. Pombo define (GUSDORF apud POMBO. p.2),

O prefixo "inter" não indica apenas uma pluralidade, uma justaposição; evoca também um espaço comum, um factor de coesão entre saberes diferentes. Os especialistas das diversas disciplinas devem estar animados de uma vontade comum e de uma boa vontade. Cada qual aceita esforçar-se fora do seu domínio próprio e da sua própria linguagem técnica para aventurar-se num domínio de que não é o proprietário exclusivo. A interdisciplinaridade supõe abertura de pensamento, curiosidade que se busca além de si mesmo.

Piccollo (2013) afirma interdisciplinaridade não é uma categoria de conhecimento, mas sim uma categoria de ação. A realidade é interdisciplinar, todavia colocar este conceito em prática dentro dos espaços escolares é um desafio para gestores e docentes. Como implementar aquilo que é desconhecido em nossa própria experiência educacional?

A interdisciplinaridade, por muitas vezes, fica presa a discursos educacionais inovadores, todavia é escasso o número de trabalhos que trazem a perspectiva para o campo prático e cotidiano dos docentes. Afinal, para que a mesma ocorra, faz-se necessário interesse, abertura, tempo de estudo, tempo de análise, tempo de pesquisa, trabalho em conjunto com os pares, ser humilde perante o conhecimento, ser humilde perante o outro, respeito, paciência, desapego e muito diálogo entre os atores dos espaços escolares. No mais, não existe uma receita de bolo para se trabalhar com tal perspectiva, assim o desafio dos docentes é pensar de maneira conjunta em estratégias e temas para que tal trabalho ocorra dentro dos espaços escolares.

No que tange ao desenvolvimento de competências nos estudantes, nas últimas décadas diversas discussões acadêmicas tratam sobre o tema. As disciplinas são de extrema importância, porém o foco principal da ação de educar deve situar-se em desenvolver competência pessoal de cada estudante. Ou seja, o objetivo principal é a formação pessoal de cada discente, fazendo com o que mesmo compreenda seu local no mundo e a importância da coletividade no contexto em que está inserido. Dessa maneira, Pérez Gómez (2015) argumenta que se não pode trabalhar com um currículo baseado em competências, mas sim, um currículo que desenvolva as competências (habilidades, valores, conhecimentos, atitudes e emoções) em seus estudantes. E

para que consigamos ter pleno desenvolvimento do sujeito é fundamental que esse indivíduo consiga enxergar na prática o que se está aprendendo na sala de aula.

Portanto, a subcategoria *A interdisciplinaridade como estratégia para ensinar a Matemática nos remete a reflexão sobre a necessidade e a importância de fazer a conexão entre diversas disciplinas de modo a desenvolver competência pessoais nos estudantes fazendo-os compreender a importância do trabalho coletivo dentro da sociedade em que estão inseridos.*

4.2 Pesquisa como atitude cotidiana

A categoria Pesquisa como atitude cotidiana, conforme Demo (2000, p.12),

[...] está na vida e lhe constitui a forma a passar por ela criticamente, tanto no sentido de cultivar a consciência crítica, quanto no de saber intervir na realidade de modo alternativo com base na capacidade questionadora. Trata-se de ler a realidade de modo questionador e de reconstruí-la como sujeito competente.

Nessa categoria, associaram-se os fragmentos dos professores participantes da pesquisa que deram como resposta a questão 3 a afirmativa de utilizar algum tipo de tecnologia como estratégia e recurso para ensinar Matemática nas suas aulas. As subcategorias que emergiram da categoria *a priori Pesquisa como atitude cotidiana* destacados pelos professores que participaram da pesquisa foram: Utilização do software geogebra e graphmath (4); Utilização da planilha *excel* e *power point* (2); Pesquisa na *www* (2); Utilização de site específico (1); Utilização de aplicativo (2); Utilização de vídeos e slides (2); Utilização de objeto de aprendizagem (2); Não utiliza a tecnologia (1). Para verificar a frequência correspondente a cada categoria e os fragmentos que a constituíram foi elaborado o quadro 3.

Quadro 3 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria *a priori* Pesquisa como atitude cotidiana.

| Código/Fragmentos das Respostas [continua] | Significação | Unidades de significado | Subcategorias emergentes |
|--|--|--|---|
| P1.3.1 - trabalhava com o ensino médio dentro do laboratório de informática fazendo a parte pratica das funções construindo gráficos que se movimentavam | Construção de gráficos que se movimentam. | Utilização do software graphmath. | Utilização do software geogebra e graphmath |
| P1.3.2 - dando uma visão diferenciada para o aluno que podia comparar o que muda de uma função para outra. | Comparação de funções. | Utilização do software graphmath. | |
| P2.3.1 - Os estudantes tinham que descrever os valores acumulados em cada ano (nos próximos 6 anos) e representar graficamente esses dados num sistema de coordenadas cartesianas. | Representação gráfica no sistema de coordenadas cartesianas. | Utilização do software graphmath. | |
| P4.3.1 - usava com os alunos o geogebra e o graphmath a escola tinha internet acessível foi uma experiência muito gratificante mais não teve continuidade com o projeto. | Utilização do software geogebra e graphmath. | Utilização do software geogebra e graphmath. | |
| P2.3.2 - Ao final da primeira aula, quase todas as duplas haviam concluído a tarefa, e como a aula seguinte seria uma semana depois, | Utilização da planilha excel. | Utilização da planilha excel. | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| foi proposto para essa aula, que fizessem a mesma atividade utilizando agora uma planilha, como o Excel, e tentassem descobrir qual o modelo matemático apropriado para cada situação. | | | Utilização da planilha Excel e PowerPoint. |
| P10.3.1 - Utilizei a planilha <i>Excel</i> e o <i>Power point</i> para construir mapas com os alunos em um trabalho interdisciplinar entre Geografia e Matemática. | Utilização da planilha <i>excel</i> e <i>power point</i> . | Utilização da planilha <i>excel</i> e <i>power point</i> . | |
| P3.3.1 -os alunos possuem seus smartphones, temos acesso à internet, desse modo o acesso é contínuo, sempre que surge alguma dúvida peço para os alunos consultarem o <i>Google</i> . | Pesquisa na <i>www</i> . | Pesquisa na <i>www</i> . | Pesquisa na <i>www</i> . |
| P8.3.2 - utilizei a pesquisa na <i>www</i> para construir cálculos domésticos como pagamento de impostos, entre outros. | Pesquisa na <i>www</i> . | Pesquisa na <i>www</i> . | |
| P3.3.2 - aula voltada para o estudo de Frações onde utilizamos a Khan Academy, foi uma forma de trabalhar com um recurso educacional aberto, possibilitando o conhecimento desta ferramenta. | Utilização de site específico. | Utilização de site específico. | Utilização de site específico. |
| P5.3.1 - Utilizei o aplicativo “Regla de Três” para ensinar | Utilização de aplicativo. | Utilização de aplicativo. | |

| | | | |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Regra de Três simples e composta em uma turma de 7º ano. | | | Utilização de aplicativo. |
| P5.3.2 - aula prática com <i>tablets</i> e utilização de aplicativo. | Utilização de aplicativo. | Utilização de aplicativo. | |
| P6.3.1 -Utilizo apenas vídeos para facilitar a aula expositiva. | Utilização de vídeos. | Utilização de vídeos. | Utilização de vídeos. |
| P8.3.1 - Para introdução do conteúdo a ser abordado utilizei vídeos. | Utilização de vídeos. | Utilização de vídeos. | |
| P7.3.1 - Utilizei o objeto de aprendizagem “Batalha do Milhão” para revisar o conteúdo frações para o 6º ano. Percebi uma aula bem dinâmica e com muito envolvimento dos estudantes. | Utilização de objeto de aprendizagem. | Utilização de objeto de aprendizagem. | Utilização de objeto de aprendizagem. |
| P9.3.1 – Não utilizo a tecnologia. | Não utilizo a tecnologia. | Não utilizo a tecnologia. | Não utilizo a tecnologia. |

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Na subcategoria emergente *Utilização do software Geogebra e Graphmath*, os professores P1, P2 e P4 trouxeram a utilização do software de Matemática dinâmica que engloba geometria, planilhas de cálculos, gráficos, probabilidade, estatística, entre outros conteúdos como estratégia para ensinar a Matemática.

A tecnologia permite ao estudante que está aprendendo Matemática, uma aula experimental. Os recursos que a tecnologia disponibiliza, como exemplo os softwares *Geogebra e Graphmath* instigam o estudante a participar, a tomar decisões, a levantar hipóteses e fazer comparações no processo de ensino e aprendizagem. Existem alguns caminhos que podem facilitar a aprendizagem do estudante e um deles é experimentar e dar significado ao que se está aprendendo. Assim afirma Moran (2000, p.23), “Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando relacionamos, estabelecemos vínculos, laços, entre o que estava solto, caótico, disperso, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado, encontrando um novo sentido”.

A utilização dos softwares *Geogebra e Graphmath* são configurados partindo de propriedades matemáticas e tem como objetivo principal a integração do conhecimento dentro da escola. São softwares dinâmicos que juntos unem conceitos matemáticos em um meio gráfico. Portanto, no que tange a tecnologia e o ensino da matemática, tem-se como ponto favorável à visualização, podendo o estudante, visualizar o gráfico das funções e também da geometria plana contribuindo para uma melhor compreensão no ensino da matemática.

A subcategoria emergente *Utilização da planilha Excel e PowerPoint* emergiu em 2 respostas dos 10 professores que participaram da pesquisa. De acordo com o professor P2: “Ao final da primeira aula, quase todas as duplas haviam concluído a tarefa, e como a aula seguinte seria uma semana depois, foi proposto para essa aula, que fizessem a mesma atividade utilizando agora uma planilha, como o Excel, e tentassem descobrir qual o modelo matemático apropriado para cada situação”, trata-se de uma aula prática exercitando a teoria aplicada anteriormente.

O *Excel* é uma das ferramentas indispensáveis no mundo profissional, por isso é fundamental que o professor a utilize em sala de aula de maneira a preparar os estudantes para o mundo fora da escola. É uma planilha eletrônica que auxilia na organização de documentos que precisam ser organizados de forma rápida e com precisão. Também por meio do *excel* é possível resolver cálculos dos mais fáceis aos mais difíceis. Além de uma variedade de recursos capazes de fazer fórmulas, listas, equações, entre outras.

Quando se fala em *Power Point*, trata-se de apresentações e uma vasta gama de possibilidades para elaboração de aulas, palestras, seminários, etc. Existe a possibilidade de poder escolher qual o modelo utilizar ou até mesmo fazer upload de um design da própria marca ou empresa. Conforme afirma o professor P10: “Utilizei a planilha *Excel* e o *Power point* para construir mapas com os alunos em um trabalho interdisciplinar entre Geografia e Matemática”, trata-se de organizar dados entre as duas disciplinas. Mesmo sabendo de sua imensa praticidade e utilidade é preciso saber usar a ferramenta de maneira correta, pois de nada adianta copiar o livro didático e colocá-lo em apresentações no PowerPoint na sala de aula. E esse é um dos grandes desafios do professor, assim afirma Moran (2000, p.23), “Um dos grandes desafios para o educador é ajudar a tornar a informação significativa, a escolher as informações verdadeiramente importantes entre tantas possibilidades, a compreendê-las de forma cada vez mais abrangente e profunda e a torna-la parte do nosso referencial”.

Sabe-se que o potencial pedagógico do *PowerPoint* é amplo, podendo ser utilizado desde as séries iniciais até o ensino superior, podendo se pensar em adaptações para cada segmento. Desse modo, não se deve utilizar o PowerPoint apenas para apresentar slides, mesmo que esta tenha sido sua ideia inicial. O PowerPoint deveria ser melhor e mais explorado na educação, tanto para preparar materiais didáticos como ferramenta interativa no ensino e aprendizagem dos estudantes.

A subcategoria emergente *Pesquisa na www* emergiu de 2 respostas dos 10 professores que participaram da pesquisa. Como afirma o professor P3: “os alunos possuem seus smartphones, temos acesso à internet, desse modo o acesso é contínuo, sempre que surge alguma dúvida peço para os alunos consultarem o *Google*”, trata-se em trabalhar com a pesquisa em sala de aula. Conforme afirma Demo (2000, p.12), “questão absolutamente fundamental é tornar a pesquisa o ambiente didático cotidiano, no professor e no aluno, desde logo para desfazer a expectativa arcaica de que pesquisa é coisa especial, de gente especial”.

As aulas pesquisa são aulas nas quais estudantes e professores buscam por novas informações, cercando-se de um problema e até avançando em uma nova experiência. O professor motiva seus estudantes a pesquisarem, dando os primeiros caminhos de modo a tocar o estudante para o que de fato vai ser feito e principalmente mostrar a importância desse estudante dentro do processo da pesquisa. Estudante que participa acaba por avançar mais na pesquisa, facilitando o trabalho do docente. Demo (2000) ainda alerta para a necessidade de se buscar equilíbrio entre trabalho individual e coletivo, dito isto, o primeiro passo importante da pesquisa como tal, conforme Demo (2000, p.21) é habituar o aluno a ter iniciativas, tanto em

pesquisas abertas, como em pesquisas com temas já estabelecidos como afirma o professor P8 “ utilizei a pesquisa na www para construir cálculos domésticos como pagamento de impostos, entre outros”, tratando-se de uma pesquisa específica, onde o professor já tinha definido um tema da pesquisa.

A subcategoria emergente *Utilização de site específico* emergiu de 1 resposta dos 10 professores que participaram da pesquisa. De acordo com a resposta do professor P3: “aula voltada para o estudo de Frações onde utilizamos a Khan Academy, foi uma forma de trabalhar com um recurso educacional aberto, possibilitando o conhecimento desta ferramenta”, trata-se de trabalhar com endereço específico em sala de aula, não caracteriza-se por uma pesquisa aberta, os estudantes entram no link fornecido pelo professor e seguem as devidas instruções para realizar a proposta de atividade relacionada ao site ou até mesmo no próprio site. Nada impede o professor de trabalhar em site específico, porém, de acordo com Demo (2000, p.32),

A educação pela pesquisa supõe cuidados propedêuticos decisivos, no professor e no aluno, por conta da qualidade educativa que a formação da competência formal e política implica. A habilidade questionadora reconstrutiva funda-se em procedimentos metodológicos que cercam e fecundam o conhecimento, para torná-lo inovador em termos teóricos e práticos. Destacam-se aqueles que contribuem para construir a capacidade de reconstruir.

Portanto, conforme o Educar pela Pesquisa de Demo (2000) os cuidados propedêuticos no estudante são: saber pensar; aprender a aprender, avaliar-se e avaliar e ter qualidade formal e política. Já o professor deve orientar o estudante permanentemente para expressar-se de maneira fundamentada; exercitar o questionamento sempre; exercitar a formulação própria; reconstruir autores e teorias e principalmente ter a pesquisa como atitude cotidiana.

A subcategoria emergente *Utilização de aplicativo* emergiu de 2 respostas dos 10 professores que participaram da pesquisa. Conforme a resposta do professor P5: “- Utilizei o aplicativo “Regla de Três” para ensinar regra de três simples e composta em uma turma de 7º ano”, trata-se de um aplicativo educacional voltado ao ensino de aplicações com regra de três simples e composta.

Utilizar e explorar aplicativos voltados ao ensino e aprendizagem de Matemática pode desafiar o estudante a refletir sobre o que de fato está sendo feito e também levá-lo a dar significados ali existentes. Nesse sentido é de grande importância considerar que a escola não se justifica mais pela apresentação de aulas ultrapassadas. Assim afirma D’Ambrosio (1996, p.80),

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto, sobretudo, ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro.

O uso de aplicativos nas aulas de Matemática propicia o trabalho com investigação, além de oportunizar ao estudante um momento de experimentação Matemática. O estudante tem sua participação por meio da interação com métodos para organizar sua própria experiência.

A subcategoria emergente *Utilização de vídeos* emergiu em 2 respostas dos 10 professores que participaram da pesquisa. Sendo a resposta do professor P6: “Utilizo apenas vídeos para facilitar a aula expositiva”, e a resposta do professor P8: “Para introdução do conteúdo a ser abordado utilizei vídeos”, ambos utilizam vídeos com o objetivo de introduzir algum conteúdo. Os meios audiovisuais exigem pouco envolvimento de quem está assistindo. Assim, afirma Moran (2000, p.36), que “o vídeo está umbilicalmente ligado à televisão e a um contexto de lazer, de entretenimento, que passa imperceptivelmente para a sala de aula. Vídeo, na cabeça dos alunos, significa descanso e não “aula”, o que modifica a postura, as expectativas em relação ao seu uso”. Nesse sentido, o professor precisa aproveitar tal expectativa positiva para instigar o estudante para temas pedagógicos. Ao mesmo tempo, deve-se dar atenção especial para que se estabeleça relações entre o vídeo e outras metodologias em sala de aula.

A subcategoria emergente *Utilização de objeto de aprendizagem* emergiu de 1 resposta dos 10 professores participantes da pesquisa. Sendo a resposta do professor P7: “Utilizei o objeto de aprendizagem “Batalha do Milhão “para revisar o conteúdo frações para o 6º ano. Percebi uma aula bem dinâmica e com muito envolvimento dos estudantes”, trata-se do uso de objeto de aprendizagem em forma de jogo com o objetivo de revisar o conteúdo de frações em uma turma de 6º ano do ensino fundamental.

Atualmente, a *web* disponibiliza uma infinidade de recursos digitais online para o ensino e aprendizagem da Matemática, sendo um deles, os Objetos de Aprendizagem (OA). No entanto, há uma diversidade grande de OA, colocando o professor no desafio de saber selecionar o objetivo que possa de fato contribuir para a aprendizagem dos estudantes. Para isso, é necessário saber analisar a qualidade de um OA, pois um conteúdo digital pode, ou não, promover o aprendizado. Quanto mais explícitos e detalhados são os objetivos pedagógicos do

objeto, mais condições os estudantes e professores têm de se apropriar destes recursos e serem utilizados como colaboradores no processo de ensino e aprendizagem.

Um dos diferenciais dos objetos de aprendizagem em relação a outros softwares educacionais ou ambientes de aprendizagem é que estão disponíveis para serem utilizados pelas pessoas em geral, pois estão nos repositórios de OAs.

Sabe-se que os estudos sobre OA são extremamente recentes e dessa forma não há um consenso comum para defini-lo. Entre as várias definições, pode-se notar algumas características comuns, como exemplo a reutilização desse objeto. Os OA podem ter qualquer formato ou serem criados em qualquer mídia, podendo ser bem simples ou ainda ter vídeos, animações ou simulações mais complexas. Os Objetos de aprendizagem podem ser produzidos com pequenas imagens, animações, documentos, arquivos de textos, entre outros. Não existe um tamanho padrão para um OA, porém existe um consenso que ele deve ter um objetivo educacional bem definido, que possua elementos que proporcione ao estudante refletir.

Pesquisas apontam o favorecimento da área educacional na utilização dos objetos de aprendizagem em diversos fatores (SÁ FILHO; MACHADO, 2004), como a flexibilidade; a facilidade para atualizar um OA; a customização e a interoperabilidade. A maioria dos objetos de aprendizagem são simples, tornando-se assim, flexíveis, podendo ser reutilizáveis sem haver qualquer manutenção ou custo por isso. E como os OA acabam sendo utilizados em vários momentos facilitando a sua atualização em tempo real, para isso bastam todos os dados desse objeto estarem disponíveis em um mesmo banco de informações.

Nesse sentido, o objeto de aprendizagem pode ser considerado como uma nova concepção de material pedagógico atual, no ensino de qualquer disciplina, de forma interativa e digital que proporciona a aprendizagem dos estudantes com mais autonomia e criatividade.

A subcategoria emergente *Não utilizo a tecnologia* emergiu de 1 resposta dos 10 professores que participaram da pesquisa. Mesmo não especificando o motivo pelo qual o professor não utiliza a tecnologia em suas aulas, acredita-se que exista diversos fatores pelos quais alguns docentes não a utilizem. De acordo com Moran (2006) de um modo geral os professores têm dificuldades com o uso das tecnologias e, acabam fazendo de qualquer forma, mantendo um hábito repressivo, controlador e repetidor. Ainda que alguns professores tentem inovar utilizando a tecnologia, ainda sim, sentem-se despreparados para experimentar a aula com o uso das TIC.

Portanto, sentir-se despreparado pode ser um fator pelo qual alguns professores podem ter deixado de utilizar as tecnologias, mas isso não pode se tornar um argumento permanente.

O professor precisa refletir sobre suas ações e principalmente se questionar e ver de que forma a tecnologia poderá favorecer seu trabalho docente.

4.3 Formação da Competência

A categoria Formação da Competência conforme Demo (2000, p.13) entende-se por competência, “a condição de não apenas fazer, mas de saber fazer e sobretudo de refazer permanentemente nossa relação com a sociedade e a natureza, usando como instrumentação crucial o conhecimento inovador. Mais do que fazer oportunidade, trata-se de fazer-se oportunidade”. Nessa categoria, associaram-se os fragmentos dos professores participantes da pesquisa que deram como resposta a questão 5, percepções sobre o ensino da Matemática articulado com atividades contextualizadas envolvendo às tecnologias.

As subcategorias que emergiram da categoria *a priori Formação da Competência* destacados pelos professores que participaram da pesquisa foram: Dispensa-se o fazer por fazer da tecnologia (1); Uso adequado da ferramenta (1); Tendência que precisa ser percebida pelo professor (2); Mudança de postura do professor em relação a essa tendência(1); Preparação do professor em relação a essa tendência(3); Necessidade de tempo para elaboração de atividades contextualizadas utilizando a tecnologia(1); Evolução da tecnologia(1); A tecnologia e atividades contextualizadas fazem parte do dia a dia das pessoas(5); A necessidade de contextualizar conteúdos de Matemática(5); A tecnologia como um instrumento de apoio ao professor(2); A dificuldade de encontrar atividades práticas(1); A falta de experiência do professor com o uso da tecnologia(1); Os alunos tem as mesmas informações que o professor(1); Uma metodologia inovadora(1).

Para verificar a frequência correspondente a cada categoria e os fragmentos que a constituíram foi elaborado o quadro 4.

Quadro 4 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria *a priori* Formação da Competência.

| Código/Fragmentos das Respostas [continua] | Significação | Unidades de significado | Subcategorias emergentes |
|--|--|--|--|
| P1.5.1 - Penso que o fazer por fazer é dispensável. | Dispensa-se o fazer por fazer da tecnologia. | Dispensa-se o fazer por fazer da tecnologia. | Dispensa-se o fazer por fazer da tecnologia. |
| P1.5.2 – O aprendizado só será efetivo quando realmente utilizarmos esta ferramenta adequadamente. | Uso adequado da ferramenta. | Uso adequado da ferramenta. | Uso adequado da ferramenta. |
| P2.5.1 - Essa é uma tendência natural que precisa ser percebida pelo professor. | Tendência que precisa ser percebida pelo professor. | Tendência que precisa ser percebida pelo professor. | Tendência que precisa ser percebida pelo professor. |
| P2.5.2 - Acredito que a melhoria do ensino de Matemática nas nossas escolas passa por essa percepção | A melhoria do ensino por meio da percepção do professor. | Tendência que precisa ser percebida pelo professor. | |
| P2.5.3 - e pela mudança de postura do professor com relação a essa tendência. | Mudança de postura do professor em relação a essa tendência. | Mudança de postura do professor em relação a essa tendência. | Mudança de postura do professor em relação a essa tendência. |
| P3.5.1 - Eu me sinto preparada. | Preparação do professor em relação a essa tendência. | Preparação do professor em relação a essa tendência. | Preparação do professor em relação a essa tendência. |
| P4.5.2 - acho que teria que fazer um curso de atualização | Curso de atualização para o professor. | Preparação do professor em relação a essa tendência. | |
| P3.5.3 - bem como fazer cursos nessa área. | Curso de atualização para o professor. | Preparação do professor em relação a essa tendência. | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| P3.5.2 - Gostaria de ter mais tempo para elaborar atividades contextualizadas utilizando tecnologias, | Necessidade de tempo para elaboração de atividades contextualizadas utilizando a tecnologia. | Necessidade de tempo para elaboração de atividades contextualizadas utilizando a tecnologia. | Necessidade de tempo para elaboração de atividades contextualizadas utilizando a tecnologia. |
| P4.5.1 - Como a tecnologia está a cada dia evoluindo | Evolução da tecnologia. | Evolução da tecnologia. | A tecnologia e atividades contextualizadas fazem parte do dia a dia das pessoas. |
| P5.5.1 - Como a tecnologia faz parte do dia a dia das pessoas | A tecnologia faz parte do dia a dia das pessoas. | A tecnologia faz parte do dia a dia das pessoas. | |
| P7.5.2 -Pagamos contas, falamos com outras pessoas de lugares distantes, abrimos arquivos, assistimos vídeos, enfim, uma infinidade de ações que envolvem o dia a dia das pessoas | Uma infinidade de ações que envolvem o dia a dia das pessoas. | A tecnologia e atividades contextualizadas fazem parte do dia a dia das pessoas. | |
| P7.5.3 - e a Matemática também faz parte desse dia a dia, mesmo que a maioria dos estudantes não a percebam em suas ações. | Os estudantes não percebem que a Matemática faz parte do dia a dia das pessoas. | A tecnologia e atividades contextualizadas fazem parte do dia a dia das pessoas. | |
| P5.5.4 - ensinado na sala de aula com a prática da sua vida fora da escola. | A Matemática ensinada na sala de aula relacionada com a vida fora da escola. | A tecnologia e atividades contextualizadas fazem parte do dia a dia das pessoas. | |
| P7.5.1 - Atualmente fazemos “quase tudo” por meio de um celular, <i>tablets</i> e computadores. | Fazemos quase tudo por meio da tecnologia digital. | A tecnologia e atividades contextualizadas fazem parte do dia a dia das pessoas. | |
| P5.5.2 - e a Matemática está em tudo, | A Matemática está em tudo. | A tecnologia e atividades contextualizadas fazem parte do dia a dia das pessoas. | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| P10.5.3 - e a tecnologia faz parte do dia a dia das pessoas e por isso nada mais natural do que inseri-la nessa contextualização. | A tecnologia faz parte do dia a dia das pessoas. | A tecnologia e atividades contextualizadas fazem parte do dia a dia das pessoas. | |
| P5.5.3- é necessário contextualizar conteúdos Matemáticos de maneira que o aluno identifique o conteúdo | É necessário contextualizar conteúdos de Matemática. | A necessidade de contextualizar conteúdos de Matemática. | A necessidade de contextualizar conteúdos de Matemática. |
| P6.5.2 - e referente a Matemática articulada com atividades contextualizadas percebo isso mais em questões do ENEM. | As questões do ENEM são atividades contextualizadas. | A necessidade de contextualizar conteúdos de Matemática. | |
| P8.5.1 - Alguns conteúdos podem ser contextualizados, | Alguns conteúdos podem ser contextualizados. | A necessidade de contextualizar conteúdos de Matemática. | |
| P9.5.2 - alguns conteúdos curriculares consigo contextualizar em forma de problemas, outros não. | Alguns conteúdos podem ser contextualizados em forma de problemas. | A necessidade de contextualizar conteúdos de Matemática. | |
| P10.5.1 - A articulação entre a Matemática e atividades contextualizadas é fundamental e necessária nos dias atuais | A necessidade de articular a Matemática com atividades contextualizadas. | A necessidade de contextualizar conteúdos de Matemática. | |
| P6.5.1 - A tecnologia deve ser utilizada em sala de aula como um instrumento de apoio ao professor, | A tecnologia como um instrumento de apoio ao professor. | A tecnologia como um instrumento de apoio ao professor. | A tecnologia como um instrumento de apoio ao professor. |
| P8.5.3 - A tecnologia entra nesse contexto no sentido de apoiar o professor nas suas aulas. | A tecnologia como um instrumento de apoio ao professor. | A tecnologia como um instrumento de apoio ao professor. | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| P8.5.2 - outros são um tanto quanto difíceis de encontrar atividades práticas. | A dificuldade de encontrar atividades práticas. | A dificuldade de encontrar atividades práticas. | A dificuldade de encontrar atividades práticas. |
| P9.5.1 - Não tenho muita experiência com uso da tecnologia em sala de aula, utilizo muito o livro didático, | A falta de experiência do professor com o uso da tecnologia. | A falta de experiência do professor com o uso da tecnologia. | A falta de experiência do professor com o uso da tecnologia. |
| P10.5.2 - pois temos alunos que tem tantas informações quanto o professor, | Os alunos têm as mesmas informações que o professor. | Os alunos têm as mesmas informações que o professor. | Os alunos tem as mesmas informações que o professor. |
| P7.5.4 -Portanto, percebo o ensino da Matemática por meio de atividades contextualizadas envolvendo a tecnologia uma metodologia inovadora e mais do que necessária nos tempos atuais. | Uma metodologia inovadora. | Uma metodologia inovadora. | Uma metodologia inovadora. |

Fonte: elabora pelo autor (2017)

A subcategoria emergente *Dispensa-se o fazer por fazer*, embora tenha emergido em apenas 1 resposta das 10 respostas dos professores participantes da pesquisa, é válido ressaltar a importância dessa subcategoria no sentido de alertar os professores quanto ao uso adequado das tecnologias em sala de aula. Conforme Moran (2000, p.54),

Há uma certa confusão entre informação e conhecimento. Temos muitos dados, muitas informações disponíveis. Na informação, os dados estão organizados dentro de uma lógica, de um código, de uma estrutura determinada. Conhecer é integrar a informação no nosso referencial, no nosso paradigma, apropriando-a, tornando-a significativa para nós. O conhecimento não se passa, o conhecimento cria-se, constrói-se.

De uma certa forma, o que Moran (2000) refere-se na citação acima é que de nada adianta utilizar a tecnologia senão para fins de ensinar e aprender, ou seja, um professor que utiliza o *PowerPoint* apenas para repassar o que o quadro e o giz o fazem da mesma forma, está fazendo por fazer.

A subcategoria emergente *Uso adequado da ferramenta* emergiu em 1 resposta dos 10 professores que participaram da pesquisa. Assim afirma o professor P1: “O aprendizado só será efetivo quando realmente utilizarmos esta ferramenta adequadamente”, trata-se de utilizar a tecnologia para fins de ensinar e aprender.

O termo tecnologia educacional nos remete ao uso de recursos tecnológicos como instrumento para ajudar na qualidade do ensino. No momento que os professores utilizam a tecnologia a favor da qualidade do ensino, contribui-se a promover o desenvolvimento socioeducativo, além de socializar o conhecimento e as informações entre os estudantes. Para tanto, o professor deve levar em consideração os benefícios que a tecnologia oferece para a sala de aula em termos didáticos. Nesse sentido, mais do que trabalhar a inclusão digital dos estudantes, pode-se promover, por meio da tecnologia educacional uma enorme possibilidade de interação dos estudantes com o mundo lá fora. Portanto, o domínio do conhecimento é responsabilidade do professor, no entanto, a tecnologia poderá ser uma ferramenta didática para melhor qualificar a aula.

No entanto, como qualquer outro instrumento de trabalho, existem dificuldades que são visíveis dentro da escola, como adequação técnica de computadores e *tablets*, uso de *softwares*, entre outros. Mas não só as dificuldades técnicas, como a preparação dos professores para a utilização adequada desses equipamentos e programas.

A subcategoria emergente *Tendência que precisa ser percebida pelo professor* emergiu em 2 respostas dos 10 professores que participaram da pesquisa. Sendo a resposta do professor

P2: “Essa é uma tendência natural que precisa ser percebida pelo professor”, trata-se do ensino da Matemática por meio de atividades contextualizadas utilizando a tecnologia ser percebida pelo professor como uma tendência natural.

Nesse contexto entende-se que o objetivo principal da escola seja preparar os estudantes para que cumpram o seu papel na sociedade, ou seja, é por meio da educação que se dará o entendimento do convívio social e as regras para se ter uma boa convivência. Porém, para que essa aprendizagem, de fato aconteça é necessário que o professor perceba a importância do fazer para aprender, valorizando a pesquisa, os experimentos e a interação social. De acordo com Moran (2000, p.27),

Um dos eixos das mudanças na educação passa pela sua transformação em um processo de comunicação autêntica e aberta entre professores e alunos, principalmente, incluindo também administradores, funcionários e a comunidade, notadamente os pais. Só vale a pena ser educador dentro de um contexto comunicacional participativo, interativo, vivencial. Só aprendemos profundamente dentro desse contexto. Não vale a pena ensinar dentro de estruturas autoritárias e ensinar de forma autoritária. Pode até ser mais eficiente a curto prazo – os alunos aprendem rapidamente determinados conteúdos pragmáticos, mas não aprendem a ser pessoas, a ser cidadãos.

Portanto, a relação professor –estudante torna-se horizontal, ou seja, o professor não é mais o protagonista, e sim o facilitador, mediador, ajudando o estudante a desenvolver-se livremente e espontaneamente. As metodologias de ensino se baseiam em promover atividades ao desenvolvimento do estudante, marcado por práticas que desenvolvam o fazer para aprender.

A subcategoria emergente *Mudança de postura do professor em relação a essa tendência* emergiu de 1 resposta dos 10 professores que participaram da pesquisa. Como segue a resposta do professor P2: “e pela mudança de postura do professor com relação a essa tendência”, trata-se da postura do professor em relação ao ensino da Matemática por meio de atividades contextualizadas envolvendo as tecnologias.

A utilização das TIC representa uma imensa inovação na educação, pois possibilita desenvolver produções colaborativas, instigando tanto em professores quanto em estudantes o espírito investigativo, sendo que professores podem apropriar-se do uso das TIC para orientar os trabalhos dos discentes, buscando sempre por condições favoráveis ao processo de ensino e aprendizagem. Para Moran (2007, p.18), a boa formação dos professores é o principal fator para a mudança na educação:

Bons professores são as peças-chave na mudança educacional. Os professores têm muito mais liberdade e opções do que parece. A educação não evolui com professores

mal preparados. Muitos começam a lecionar sem uma formação adequada, principalmente do ponto de vista pedagógico. Conhecem o conteúdo, mas não sabem como gerenciar uma classe, como motivar diferentes alunos, que dinâmicas utilizar para facilitar a aprendizagem, como avaliar o processo ensino-aprendizagem, além das tradicionais provas.

A utilização das TIC em sala de aula pelos professores é considerada como inovação pedagógica, porém, existem professores que ainda não utilizam nenhuma tecnologia. Para que isso ocorra, é necessário que o professor seja conhecedor das diversas possibilidades que os recursos tecnológicos possibilitam para o ensino e aprendizagem.

A subcategoria emergente *Preparação do professor em relação a essa tendência* emergiu de 3 respostas dos 10 professores que participaram da pesquisa. Sendo a resposta do professor P3: “Eu me sinto preparada”, e do professor P4: “acho que teria que fazer um curso de atualização”, ambas as respostas se referem a preparação do professor em relação ao ensino da Matemática por meio de atividades contextualizadas utilizando a tecnologia, porém, divergem, P3 sente-se preparada, enquanto P4 sente a necessidade de fazer cursos de atualização.

A capacitação de professores para a inserção das novas tecnologias na sala de aula é fundamental, pois possibilita o fortalecimento da prática pedagógica. Nesse sentido, Machado, D’Ambrosio (2014, p.158) afirma:

A Matemática está passando por profundas transformações, tanto pela presença da tecnologia avançada, que não existia em outros tempos, quanto pela importância e urgência de questões novas. O professor deve, necessariamente, ser preparado para participar dessas transformações e aventurar-se no novo, e não apenas para repetir o velho, muitas vezes inútil e desinteressante.

A capacitação do professor para uma nova prática pedagógica onde haja contextualização de conteúdos e sobretudo a utilização da tecnologia implica viver tudo isso na sua formação. A partir disso o professor será capaz de tomar como atitude cotidiana a postura vivenciada na sua preparação. Além disso, Machado, D’Ambrosio (2014, p.160) ainda firma: “a formação do professor deve incluir a oportunidade de socialização de experiências e também espaço para a geração de novos conhecimentos. É um espaço em que experiências devem ser multiplicadas”.

A subcategoria emergente *Necessidade de tempo para elaboração de atividades contextualizadas utilizando a tecnologia* emergiu em 1 resposta dos 10 professores participantes da pesquisa. Assim como a resposta do professor P3: “Gostaria de ter mais tempo para elaborar atividades contextualizadas utilizando tecnologias”, trata-se da necessidade de

tempo para a elaboração de atividades contextualizadas com o uso das tecnologias em sala de aula.

Essa é uma reclamação comum entre professores, a falta de tempo para a elaboração de atividades. Em sua pesquisa Rosa (2013, v. 1, n.1, p. 214), apresenta algumas dificuldades dos professores em relação a elaboração de atividades contextualizadas utilizando a tecnologia, sendo: a falta de domínio no uso das tecnologias por parte dos professores; mencionaram o número de aulas e quantidade de conteúdos a serem trabalhados e sentem receio de não corresponderem às expectativas dos alunos.

Vale ressaltar aqui que é preciso dominar os instrumentos tecnológicos, mais do que isso, é necessário conhecer as potencialidades que cada tipo de tecnologia pode proporcionar, então entra a parte do professor, ser crítico e reflexivo com sua prática pedagógica.

A subcategoria emergente *A tecnologia e atividades contextualizadas fazem parte do dia a dia das pessoas* emergiu de 8 respostas dos 10 professores que participaram da pesquisa. A resposta do professor P5: “Como a tecnologia faz parte do dia a dia das pessoas” e a resposta do professor P7: “e a Matemática também faz parte desse dia a dia, mesmo que a maioria dos estudantes não a percebem em suas ações”, evidenciam que tanto a tecnologia quanto a Matemática fazem parte do dia a dia das pessoas.

Quando se pensa em trazer temas da realidade dos estudantes, pensa-se que a escola é um espaço público frequentado por crianças e adolescentes que vem com diversas experiências do cotidiano. Machado, D’Ambrosio (2014, p.160) afirmam que a escola,

Mais do que meramente um espaço de ensino-aprendizagem, é um espaço de socialização. É a primeira oportunidade que a criança tem de encontrar o outro e desenvolver uma dinâmica de convívio com ele. São funções do professor estimular aspectos emocionais da personalidade do aluno e mostrar a essencialidade da atitude de respeito, de solidariedade e de cooperação com o outro para um convívio produtivo.

Assim, desfrutando da conexão entre as disciplinas e da contextualização em que cada uma delas trouxe em introduzir os conteúdos, o estudante interage e troca experiências com os demais colegas. É nesse momento que entra a teoria de Vergnaud (2014).

A teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud faz sobressair que o ato de adquirir conhecimento é moldado pelas situações e por questões onde os conteúdos são previamente dominados, tendo esse conhecimento toda uma contextualização envolvida. Assim, a maioria das concepções que os indivíduos têm emergem das primeiras situações que foram capazes de possuir ou mesmo das suas próprias experiências no momento em que tentam modificá-las. No entanto, o papel de mediador que o professor ocupa é essencial para o desenvolvimento

cognitivo do sujeito, uma vez que, o mesmo procura as noções e as suas relações mais simples para que o estudante tenha a possibilidade de compreender os conteúdos de matemática.

Muitos professores já praticam a contextualização, embora nem sempre da maneira correta. Em diversas situações, o estudante é instigado pelo professor a identificar em alguma situação social o tema proposto. Esta atitude não permite que o estudante seja um sujeito crítico e que tenha capacidade de abstração, um dos fatores fundamentais para aprendizes de Matemática. O estudante não tem que identificar ou relacionar a contextualização a alguma situação do seu cotidiano. Vale ressaltar que contextualizar não se trata de simular práticas do cotidiano aplicáveis nas aulas de Matemática. Contextualizar aulas de Matemática é transformar essa aula em uma ferramenta com utilidade à realidade do estudante, não se trata de aplicar apenas conteúdos que fazem parte da rotina dos estudantes, mas de utilizar como exemplos desde que se possa ser aplicado nesse contexto.

A subcategoria emergente *A tecnologia como um instrumento de apoio ao professor* emergiu de 2 respostas dos 10 professores que participaram da pesquisa. Sendo a resposta do professor P6: “A tecnologia deve ser utilizada em sala de aula como um instrumento de apoio ao professor” e P8: “A tecnologia entra nesse contexto no sentido de apoiar o professor nas suas aulas”, convergentes no que diz respeito a tecnologia como um instrumento de apoio ao professor no ensino da Matemática por meio de atividades contextualizadas.

A tecnologia pode se tornar um instrumento de apoio ao professor quando o mesmo já está habituado ao meio tecnológico e começa a perceber que é possível utilizar a tecnologia em favor do ensino e aprendizagem. Assim afirmam Machado, D’Ambrosio (2014, p.52), “[...] os meios são importantes quando sabemos onde queremos ir, mas o caminho a seguir não pode ser ditado pelos equipamentos, pelos instrumentos, por mais sofisticados que sejam ou pareçam”, ou seja, de nada adianta ter equipamentos sofisticados em sala de aula, se o professor não souber utilizá-los ou se utilizar para fins não educativos.

A subcategoria emergente *A dificuldade de encontrar atividades práticas* emergiu de 1 resposta dos 10 professores que participaram da pesquisa. Sendo a resposta do professor P8: “outros são um tanto quanto difíceis de encontrar atividades práticas”, trata-se da dificuldade que o professor P8 teve em encontrar atividades práticas para conteúdo não especificado.

Os conteúdos curriculares são fundamentais, porém o foco da educação deveria ser o desenvolvimento da formação pessoal de cada estudante, assim Machado, D’Ambrosio (2014, p.47) afirmam,

A caracterização dos conteúdos como meio para formação pessoal coloca em cena a necessidade de contextualiza-los, uma vez que uma apresentação escolar sem referências ou com mínimos elementos de contato com a realidade concreta dificulta a compreensão dos fins a que se destinam.

Machado, D'Ambrosio (2014) ainda fazem referência na importância de evidenciar o que se aprende a contextos práticos e a partir disso, ter capacidade de, com base na realidade factual, imaginar contextos fictícios, situações imaginárias que proponham soluções novas para problemas que de fato existam. As atividades práticas relacionadas à Matemática referem-se aos contextos tanto reais quanto fictícios, embora exista a dificuldade de se contextualizar alguns conteúdos curriculares, o ensino inovador necessita de práticas voltadas a utilidade da vida das pessoas.

A subcategoria emergente *A falta de experiência do professor com o uso da tecnologia* emergiu de 1 resposta dos 10 professores participantes da pesquisa. A resposta do professor P9: “Não tenho muita experiência com uso da tecnologia em sala de aula, utilizo muito o livro didático”, pode ser relacionada com a subcategoria emergente *Preparação do professor em relação a essa tendência*, no sentido da necessidade de capacitação do professor para ensinar Matemática por meio de atividades contextualizadas utilizando a tecnologia.

Para tanto, é de extrema importância que o professor esteja em constante atualização, buscando sempre a qualificação profissional a fim de melhorar sua prática pedagógica, investindo também na qualidade da aprendizagem do estudante. Conforme Demo (2000, p.11), “investir na qualidade da aprendizagem do aluno é, acima de tudo, investir na qualidade docente”. Esta capacitação do professor pode ocorrer tanto na escola como fora dela. Por exemplo: na escola em treinamentos, reuniões pedagógicas normalmente ocorrem capacitações para os professores da escola; fora da escola em cursos de extensões, palestras, seminários, eventos, especializações, entre outros.

Dessa forma, a contribuição da formação continuada para desenvolver o conhecimento profissional do docente é facilitar a capacidade de refletir sobre sua prática em sala de aula. Partindo dessa perspectiva, a formação continuada permite aproximar os processos de mudança na área da educação bem como a reflexão que surgem com essas mudanças.

A subcategoria emergente *Os alunos têm as mesmas informações que o professor* emergiu de 1 resposta dos 10 professores que participaram da pesquisa. Assim como a resposta do professor P10: “pois temos alunos que tem tantas informações quanto o professor”, refere-se as informações disponíveis em rede, tanto para professores quanto que para estudantes.

Com o avanço da tecnologia, estudantes passaram a ter as mesmas informações que os docentes. Diante disso, o professor deve ter uma atenção redobrada em seu planejamento e nas fontes de onde retira seu material. Todavia, de acordo com a proposta de Demo (2000, p.41), para ser um profissional da educação, precisa da pesquisa como ferramenta científica e sobretudo como base educativa. Trata-se, pois, “de incentivar o professor a produzir textos próprios, dotados de marca científica suficiente, nos quais possa, de modo mais evidente e garantido, progredir no questionamento reconstrutivo, em termos teóricos e práticos.

Portanto, do mesmo modo que um professor de Redação ensina seus estudantes a redigirem textos bem escritos, e se esse professor ensina e cobra de seus estudantes um bom texto, é fundamental e necessário que esse professor tenha suas próprias produções. O mesmo será para o professor de Matemática, que ensina a calcular e resolver problemas, será fundamental que o professor elabore seu material.

E por fim, a subcategoria emergente *Uma metodologia inovadora* emergiu de 1 resposta dos 10 professores que participaram da pesquisa. Como a resposta do professor P7: “Portanto, percebo o ensino da Matemática por meio de atividades contextualizadas envolvendo a tecnologia uma metodologia inovadora e mais do que necessária nos tempos atuais”. O professor tem a percepção do ensino como uma metodologia inovadora.

Quando se fala em metodologia inovadora, se deseja uma educação com inovação, com metodologias diferentes das tradicionais, mas antes de mais nada, é preciso tomar a Matemática em sala de aula como um processo a ser construído, em que o estudante é quem irá construir por seus próprios meios e caminhos, acertando e errando, com a orientação de um profissional que consiga mediar toda essa construção.

O ensino da disciplina de Matemática deve estar relacionado com a realidade do estudante, com situações do dia a dia, não como conteúdo abstrato e muitas vezes desinteressante. O profissional que media esse ensino deve ser capaz de fazer aulas dinâmicas e criativas, desenvolvendo no estudante um sujeito crítico e autônomo.

Outro aspecto importante é desenvolver no estudante o hábito da pesquisa. O professor deve habituar o estudante a procurar materiais; combater a receita pronta e principalmente fomentar a iniciativa. E conforme Moran (2000, p.47) o papel do professor agora é “o de gerenciador do processo de aprendizagem, é o coordenador de todo o andamento, do ritmo adequado, o gestor das diferenças e das convergências”.

O próximo passo é que o estudante tenha interpretação própria; consiga compreender e enfim, dê início a sua própria elaboração. Enfim, o estudante se coloca frente a frente com o

senso comum e com o conhecimento disponível, a partir dessa etapa, o professor deverá ter instigado esse estudante a fazer e refazer esse conhecimento, o que Demo (2000) chama de questionamento reconstrutivo, para então ter a capacidade de elaboração própria.

5 ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES QUE APRENDEM MATEMÁTICA POR MEIO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS

Para a análise das percepções dos estudantes que aprendem Matemática, foram selecionadas 3 questões do questionário respondido pelos participantes desta pesquisa, são elas:

Questão 1 - Quais dificuldades que você encontrou no ensino da Matemática para realizar o trabalho das famílias? Dê exemplos.

Questão 3 - A tecnologia ajudou você a realizar o trabalho das famílias? Se sim, de que modo?

Questão 5 - Como você utilizou o conhecimento da Matemática para desenvolver o trabalho das famílias? Explique.

Durante a análise, utilizou-se a fragmentação das respostas dos participantes desta pesquisa e cada trecho dessa fragmentação foi padronizado com um código. A exemplo disso, o código E1.1.1 tem referência ao primeiro trecho do estudante 1 com a fragmentação da resposta referente à Questão 1, o código E1.1.2 refere-se ao segundo trecho do estudante 1 com a fragmentação da resposta referente à Questão 1, e assim continuamente.

Após realizar a fragmentação e os códigos para identificação desses fragmentos, os trechos foram reescritos seguidos de significados. Os resultados para as unidades de significados foram categorizados como “a priori” conforme os pressupostos do educar pela pesquisa explicitado por Demo (2000). A partir disso, as unidades de dentro das categorias a priori, foram categorizadas novamente pela semelhança de seu significado, emergindo subcategorias. Para melhor explicitar a emergência dessas subcategorias partindo das respostas dos estudantes às questões (APÊNDICE B) e fazendo uma releitura, elaborou-se os quadros 4,5 e 6, para melhor entender os detalhes da ATD realizada.

5.1 Questionamento Reconstutivo

Nessa categoria, associaram-se os fragmentos das respostas dos estudantes participantes da pesquisa que deram como resposta a questão 1 a afirmativa de terem dificuldades diversas em relação à Matemática envolvendo o trabalho das famílias. As subcategorias que emergiram da categoria *a priori Questionamento Reconstutivo* destacados pelos estudantes que participaram da pesquisa foram: Dificuldade em construir as contas de luz e água (13); Dificuldade em encontrar a casa conforme características solicitadas na atividade (4); Dificuldade em realizar as atividades individualmente (1); Dificuldade em lidar com o acúmulo de trabalhos para calcular (1); Dificuldade em gerenciar a família com o seu salário (2); Dificuldade em realizar os cálculos que envolviam porcentagem (3); Não teve nenhuma dificuldade (2); Dificuldade em acompanhar o conteúdo (1); Dificuldade em realizar os cálculos que envolviam regra de três (1); Dificuldade em realizar a atividade das compras no supermercado (2); Dificuldade na tomada de decisões em relação ao dinheiro (2).

Para verificar a frequência correspondente a cada categoria e os fragmentos que a constituíram foi elaborado o quadro 5.

Quadro 5 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria *a priori* Questionamento Reconstutivo.

| Código/Fragmentos das Respostas [continua] | Significação | Unidades de significado | Subcategorias emergentes |
|--|---|--|---|
| E1.1.1 - Eu encontrei algumas dificuldades para fazer a conta de luz. | O estudante teve dificuldade em construir a conta de luz. | Dificuldade em construir a conta de luz. | Dificuldade em construir as contas de luz e água. |
| E3.1.1 - Tive dificuldade na parte onde trabalhamos na conta de luz e água, | O estudante teve dificuldade em construir as contas de luz e água. | Dificuldade em construir as contas de luz e água. | |
| E4.1.1 – Tive várias, mas uma delas foi a conta de luz. | O estudante teve dificuldade em construir a conta de luz. | Dificuldade em construir a conta de luz. | |
| E5.1.1 - por exemplo a conta de luz. | O estudante teve dificuldade em construir a conta de luz. | Dificuldade em construir a conta de luz. | |
| E6.1.1 - Tive dificuldade em calcular a conta de luz. | O estudante teve dificuldade nos cálculos que envolveram a construção da conta de luz. | Dificuldade nos cálculos que envolveram a construção da conta de luz. | |
| E7.1.1 – Na hora de calcular a conta de luz e água. | O estudante teve dificuldade nos cálculos que envolveram a construção da conta de luz e água. | Dificuldade nos cálculos que envolveram a construção da conta de luz e água. | |
| E8.1.1 – No trabalho da luz. | O estudante teve dificuldade em construir a conta de luz. | Dificuldade em construir a conta de luz. | |
| E12.1.1 – Não dá nem para imaginar como é complicado calcular contas de água e luz, | O estudante teve dificuldade nos cálculos que envolveram a construção da conta de luz e água. | Dificuldade nos cálculos que envolveram a construção da conta de luz e água. | |
| E14.1.2 - achei difícil também fazer a conta de luz, pois tinha que bater com o salário. | O estudante teve dificuldade em ajustar os gastos da conta de luz com o seu salário. | Dificuldade em ajustar os gastos da conta de luz com o seu salário. | |
| E16.1.2 - para achar o valor total das contas de água e luz. | O estudante teve dificuldade em calcular o valor total das contas de luz e água. | Dificuldade em calcular o valor total das contas de luz e água. | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| E17.1.1 – Foram em realizar cálculos de contas para pagar água e luz. | O estudante teve dificuldade nos cálculos que envolveram a construção da conta de luz e água. | Dificuldade nos cálculos que envolveram a construção da conta de luz e água. | |
| E19.1.1 – O mais difícil para mim foi a parte de calcular o valor total das contas de luz e água. | O estudante teve dificuldade em calcular o valor total das contas de luz e água. | Dificuldade em calcular o valor total das contas de luz e água. | |
| E22.1.1 – Calcular as contas de luz e água. | O estudante teve dificuldade em construir a conta de luz. | Dificuldade em construir a conta de luz. | |
| E2.1.1 - Encontrar a casa no valor estipulado. | O estudante teve dificuldade em encontrar a casa no valor estipulado. | Dificuldade em encontrar a casa no valor estipulado. | Dificuldade em encontrar a casa conforme características solicitadas na atividade. |
| E9.1.1 – Em achar uma casa boa que possamos pagar. | O estudante teve dificuldade em encontrar a casa conforme sua disponibilidade de dinheiro. | Dificuldade em encontrar a casa conforme sua disponibilidade de dinheiro. | |
| E11.1.1 – Foi achar um apartamento bom. | O estudante teve dificuldade em encontrar um bom imóvel. | Dificuldade em encontrar um bom imóvel. | |
| E14.1.1 – Achei difícil encontrar a casa com aquele valor alto em um bairro, | O estudante teve dificuldade em encontrar a casa com o valor estipulado para determinado bairro. | Dificuldade em encontrar a casa com o valor estipulado para determinado bairro. | |
| E10.1.1- A falta do colega em aula | O estudante teve dificuldade em realizar as atividades individualmente. | Dificuldade em realizar as atividades individualmente. | Dificuldade em realizar as atividades individualmente. |
| E10.1.2 - e o acumulo dos trabalhos para calcular. | O estudante teve dificuldade em lidar com o acumulo de trabalhos para calcular. | Dificuldade em lidar com o acumulo de trabalhos para calcular. | Dificuldade em lidar com o acumulo de trabalhos para calcular. |
| E13.1.1 – No início foi difícil fazer as contas de porcentagem. | O estudante teve dificuldade em realizar os cálculos que envolviam porcentagem. | Dificuldade em realizar os cálculos que envolviam porcentagem. | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| E20.1.1 – Algumas contas no trabalho eu não sabia fazer, como as de porcentagem | O estudante teve dificuldade em realizar os cálculos que envolviam porcentagem. | Dificuldade em realizar os cálculos que envolviam porcentagem. | Dificuldade em realizar os cálculos que envolviam porcentagem. |
| E21.1.2 - porcentagem. | O estudante teve dificuldade em realizar os cálculos que envolviam porcentagem. | Dificuldade em realizar os cálculos que envolviam porcentagem. | |
| E15.1.1 – Não encontrei nenhuma dificuldade. | O estudante não teve nenhuma dificuldade. | Não teve nenhuma dificuldade. | Não teve nenhuma dificuldade. |
| E23.1.1 – Eu não encontrei dificuldades, | O estudante não teve nenhuma dificuldade. | Não teve nenhuma dificuldade. | |
| E18.1.2 - a minha maior dificuldade foi acompanhar o conteúdo. | O estudante teve dificuldade em acompanhar o conteúdo. | Dificuldade em acompanhar o conteúdo. | Dificuldade em acompanhar o conteúdo. |
| E21.1.1- Alguns dos problemas eu não sabia fazer como o de regra de três | O estudante teve dificuldade em realizar os cálculos que envolviam regra de três. | Dificuldade em realizar os cálculos que envolviam regra de três. | Dificuldade em realizar os cálculos que envolviam regra de três. |
| E23.1.2 - só foi um pouco cansativo de procurar os alimentos no supermercado, pois andei correndo pelo mercado inteiro para achar. | O estudante teve dificuldade em encontrar os alimentos no supermercado. | Dificuldade em encontrar os alimentos no supermercado. | Dificuldade em realizar a atividade das compras no supermercado. |
| E25.1.1 – Procurar os valores dos produtos no mercado. | O estudante teve dificuldade em encontrar os valores dos produtos no supermercado. | Dificuldade em encontrar os valores dos produtos no supermercado. | |
| E24.1.1 – Encontrei dificuldades em administrar as coisas que necessitavam da nossa renda. | O estudante teve dificuldade em administrar as despesas da família com a sua renda. | Dificuldade em administrar as despesas da família com a sua renda. | Dificuldade em administrar as despesas da família com a sua renda. |
| E12.1.2 - gerenciar a família com o dinheiro que temos. | O estudante teve dificuldade em gerenciar a família com o seu salário. | Dificuldade em gerenciar a família com o seu salário. | |

| | | | |
|--|---|--|---|
| E26.1.1 – Encontrei muitas dificuldades na hora de fazer algumas escolhas com relação ao dinheiro, | O estudante teve dificuldade na tomada de decisões em relação ao dinheiro. | Dificuldade na tomada de decisões em relação ao dinheiro. | Dificuldade na tomada de decisões em relação ao dinheiro. |
| E26.1.2 - pois como o trabalho é junto com outra pessoa, suas escolhas podem ser diferentes e para satisfazer a dupla de maneira positiva. | O estudante teve dificuldade na tomada de decisões em relação ao dinheiro num consenso com sua dupla. | Dificuldade na tomada de decisões em relação ao dinheiro num consenso com sua dupla. | |

Fonte: Elaborado pela autora (2017)

A subcategoria emergente *Dificuldade em construir as contas de luz e água*, emergiu da resposta de 13 estudantes dos 26 que responderam ao questionário da pesquisa. Na atividade da construção da conta de luz, os estudantes tinham que verificar a potência de cada eletrodoméstico que possuíam em sua residência (fictícia) e a partir dessa informação, por meio da pesquisa em sala de aula, as informações começaram a surgir com dois novos conceitos que, para a maioria dos estudantes ainda desconhecido. Trata-se de watts (W), que é uma unidade utilizada no Sistema Internacional de Unidades (SI), ou seja, a potência elétrica que estabelece a que velocidade tal energia de eletricidade poderá se transformar. E quilowatts (KW) é uma unidade de potência que corresponde a 10 elevado na potência 3 ($1\text{kw} = 1000\text{ watts}$). Na busca realizada na *www*, alguns eletrodomésticos apareciam em watts e outros em quilowatts, o que gerou bastante dúvida no momento de fazer os cálculos do consumo da energia elétrica. Observando essas situações, percebe-se claramente a situação que conforme consta na teoria de Gerárd Vergnaud (2014), é o conceito-chave da teoria dos campos conceituais, mas para entender a teoria e seu conceito chave é necessário se ter clareza a respeito do conceito de campo conceitual. Conforma Moreira (2002, p.9),

Três argumentos principais levaram Vergnaud ao conceito de campo conceitual: 1) um conceito não se forma dentro de um só tipo de situações; 2) uma situação não se analisa com um só conceito; 3) a construção e apropriação de todas as propriedades de um conceito ou todos os aspectos de uma situação é um processo de muito fôlego que se estende ao longo dos anos, às vezes uma dezena de anos, com analogias e mal-entendidos entre situações, entre concepções, entre procedimentos, entre significantes.

O campo conceitual para Vergnaud (2014) é como uma base de estudo que dá sentido às dificuldades que se observa no conceito da realidade, supondo que a conceitualização é a essência para o estudante se desenvolver cognitivamente. Nesse sentido, observou-se a dificuldade em construir tanto a conta de luz quanto a conta de água devido a complexidade dos conceitos que surgiram durante a atividade, mas não só isso, como também pelas operações matemáticas envolvidas na atividade.

A subcategoria emergente *Dificuldade em encontrar a casa conforme características solicitadas na atividade* emergiu de 4 respostas dos 26 estudantes que participaram da pesquisa. Essa subcategoria refere-se a atividade de sorteio do tipo de residência para cada dupla de estudantes do “Trabalho das Famílias”, objeto dessa pesquisa. Nessa atividade, os estudantes retiravam do envelope um papel onde dizia o tipo de residência, bairro e valor de compra ou aluguel. Exemplo: Casa para compra: valor Máximo R\$125.000,00 bairro: Jardim Carvalho. Após o sorteio, os estudantes buscavam na *www*, por meio de *tablets* em sala de aula, os

imóveis conformes descrição sorteada. Observou-se a dificuldade em localizar o imóvel dentro do valor solicitado conforme o bairro descrito no sorteio. Alguns estudantes não conseguiram interpretar, apenas procuravam materiais. De acordo com Demo (2000, p.28),

o questionamento reconstrutivo começa, pois, com o saber procurar e questionar (pesquisa). O aluno será motivado a tomar iniciativa, apreciar leitura e biblioteca, buscar dados e encontrar fontes, manejar conhecimento disponível e mesmo o senso comum. Exercita sobre todo este material o questionamento sistemático, cultivando sempre o mais vivo espírito crítico.

A subcategoria emergente *Dificuldade em realizar as atividades individualmente* apareceu em apenas 1 resposta dos 26 estudantes que participaram da pesquisa. Vale ressaltar que o trabalho é em duplas de estudantes, não tendo nenhuma atividade específica individual. Nesse caso, a estudante parte integrante da dupla faltou algumas aulas. Como afirma Demo (2000, p.18), “É muito importante buscar o equilíbrio entre trabalho individual e coletivo, compondo jeitosamente o sujeito consciente com o sujeito solidário”. Todavia, sabe-se que o trabalho em equipe tem suas vantagens e desvantagens. A maior vantagem é a interação entre os estudantes e suas ideias e questionamentos. A maior desvantagem é que aquele que “sabe mais” vai sempre acabar por fazer a maior parte do trabalho. No caso da subcategoria emergente, o estudante acabou fazendo a maior parte do trabalho pois sua dupla faltou e assim, não pode trocar ideias e questionamentos, tendo somente a pesquisa para seu auxílio. De acordo com a resposta do E10: “A falta do colega em aula”, nos remete a dificuldade de realizar o trabalho de um modo geral, sem detalhes, se foram os cálculos em si ou a própria pesquisa.

A subcategoria emergente *Dificuldade em lidar com o acúmulo de trabalhos para calcular* também emergiu apenas em 1 resposta dos 26 estudantes participante da pesquisa. A cada aula o professor aplicava uma atividade diferente, era responsabilidade do estudante a organização e conclusão das tarefas. A resposta do E10: “o acúmulo de trabalhos para calcular” nos remete também a dificuldade em efetuar os cálculos, ou por desorganização ou por dificuldades em Matemática. Machado, D’Ambrosio (2014, p.42) afirmam que existem questões a serem discutidas em relação às dificuldades com a matemática e uma delas é

[...] a insuficiente apresentação de aplicações práticas para os conteúdos ensinados, mas as crianças continuam a gostar muito de contos de fadas, distantes da vida cotidiana, e a fazer pouco caso dos conceitos matemáticos. Há ainda os que depositam suas fichas na falta de interesse dos alunos, ou em dissonâncias psicológicas na aprendizagem escolar. Entretanto, os alunos não são inapetentes em todos os temas, demonstrando grande entusiasmo com certos assuntos extraescolares.

A subcategoria emergente *Dificuldade em realizar os cálculos que envolviam porcentagem* emergiu de 3 respostas dos 26 estudantes participantes da pesquisa. Assim afirma E20: “Algumas contas no trabalho eu não sabia fazer, como as de porcentagem”. Vale ressaltar que o trabalho das famílias foi realizado com uma turma de 8º ano e o conteúdo curricular porcentagem é conteúdo de anos anteriores, entretanto, a maioria dos estudantes não tiveram dificuldades nesse conteúdo. Os estudantes que apresentaram dificuldades em porcentagem tiveram a orientação da professora e conseguiram prosseguir com seu trabalho.

A subcategoria emergente *Não teve nenhuma dificuldade* apareceu em apenas 2 respostas dos 26 estudantes que participaram da pesquisa. Assim afirmam E15 e E23 “que não tiveram nenhuma dificuldade”. Entretanto, a maioria dos estudantes tiveram alguma dificuldade envolvendo a matemática no trabalho das famílias.

Na subcategoria emergente *Dificuldade em acompanhar o conteúdo* emergiu apenas 1 resposta dos 26 estudantes que participaram da pesquisa. Vale ressaltar aqui que as atividades do trabalho das famílias envolveram conteúdos curriculares abordados em aulas ou anos anteriores. Não era proposta atividade com conteúdo ainda não abordado em sala de aula. A subcategoria aqui apresentada trata-se da dificuldade em interpretar os problemas propostos e relacioná-lo com a teoria da sala de aula. Esses casos específicos e pontuais eram orientados pela professora para dar seguimento as atividades.

A subcategoria emergente *Dificuldade em realizar os cálculos que envolviam regra de três* emergiu em apenas 1 das respostas dos 26 estudantes participantes da pesquisa. Como já citado nas subcategorias anteriores, as atividades do trabalho das famílias envolveram conteúdos matemáticos abordados em aulas anteriores ou até mesmo anos anteriores. O estudante E21 afirma em sua resposta: “Alguns dos problemas eu não sabia fazer como o de regra de três”, nesse caso a professora orientava o estudante de maneira que conseguisse resolver o problema e prosseguir com o trabalho junto com a turma.

A subcategoria emergente *Dificuldade em realizar a atividade das compras no supermercado* emergiu em 2 respostas dos 26 estudantes participantes da pesquisa. Conforme a resposta do E23: “só foi um pouco cansativo de procurar os alimentos no supermercado, pois andei correndo pelo mercado inteiro para achar”, refere-se a lista de compras elaborada em sala de aula de acordo com o que cada família (dupla de estudantes) poderia gastar, de acordo com o saldo disponível do salário mensal. Vale ressaltar ainda que, a tarefa da lista de compras deveria ser para o sustento de toda a família no período de 30 dias, contento: alimentação, produtos de higiene e limpeza. O estudante E25 afirma: “Procurar os valores dos produtos no

mercado”. Nesse caso, o E25 faz referência aos valores dos produtos, pois para fechar com o valor aproximado do valor disponível para as compras, teria que procurar produtos com valores mais acessíveis para poder levar todos os produtos da sua lista.

A subcategoria emergente *Dificuldade em administrar as despesas da família com a sua renda* emergiu de 2 respostas dos 26 estudantes que participaram da pesquisa. Assim como a resposta do estudante E24: “Encontrei dificuldades em administrar as coisas que necessitavam da nossa renda”. Observou-se durante as atividades, alguns estudantes reclamando do baixo salário e das despesas altas e ainda com vários filhos. Alguns não faziam ideia das dificuldades financeiras que muitas famílias devem enfrentar. Vale ressaltar que durante as atividades, algumas famílias (fictícias) ganharam de acordo com o seu salário, um cartão alimentação no valor de R\$300,00 para ajudar com as despesas alimentares da família.

Vale ressaltar que as profissões e seus respectivos salários foram sorteados, assim como a quantidade de filhos de cada família. Obviamente que, aqueles que tinham salários baixos e um maior número de filhos tiveram dificuldades para gerenciar as despesas familiares com a renda disponível. Assim afirma o E12: “gerenciar a família com o dinheiro que temos”. Observou-se também, um certo despreparo de alguns estudantes em lidar com situações simples do cotidiano envolvendo o dinheiro, como exemplo as compras do supermercado, questões de troco, etc.

E por fim a subcategoria emergente *Dificuldade na tomada de decisões em relação ao dinheiro* apareceu em 2 respostas dos 26 estudantes participantes da pesquisa. De acordo com a resposta do E26: “Encontrei muitas dificuldades na hora de fazer algumas escolhas com relação ao dinheiro”, a partir dessa resposta podemos analisar o quanto nossos estudantes não sabem lidar com situações que envolvem dinheiro. Uma simples compra ao supermercado torna-se uma tarefa extremamente complexa para alguém que não sabe conferir o troco, ou alguém que não sabe a quantidade correta de alimentos a se comprar. Todavia, esse tipo de tarefa torna-se fundamental nas aulas de Matemática no sentido de trabalhar com o protagonismo do estudante em sala de aula. Conforme afirma Demo (2000, p.16), “o aluno é sujeito do processo e parceiro de trabalho”.

5.2 Pesquisa como atitude cotidiana

Nessa categoria, associaram-se os fragmentos das respostas dos estudantes participantes da pesquisa que deram como resposta a questão 3 a afirmativa de que a tecnologia ajudou a desenvolver o trabalho das famílias. As subcategorias que emergiram da categoria *a priori Pesquisa como Atitude Cotidiana* destacados pelos estudantes que participaram da pesquisa foram: Pesquisa na www (18); O uso da calculadora (4).

Para verificar a frequência correspondente a cada categoria e os fragmentos que a constituíram foi elaborado o quadro 6.

Quadro 6 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria *a priori* Pesquisa como Atitude Cotidiana.

| Código/Fragmentos das Respostas [continua] | Significação | Unidades de significado | Subcategorias emergentes |
|---|---|--|---------------------------------|
| E1.3.1 – sim, a tecnologia ajudou a realizar várias coisas dentro do trabalho, desde achar uma casa | A tecnologia ajudou na pesquisa para achar os imóveis. | Pesquisa para achar os imóveis. | Pesquisa na www |
| E2.3.1 – sim, para pesquisar tudo. | A tecnologia ajudou na pesquisa em todas as atividades. | Pesquisa em todas as atividades. | |
| E3.3.1 –sim, me ajudou muito na parte dos eletrodomésticos, | A tecnologia ajudou na pesquisa para achar os eletrodomésticos. | Pesquisa para achar os eletrodomésticos. | |
| E3.3.2 - inss, | A tecnologia ajudou na pesquisa do inss. | Pesquisa do inss. | |
| E3.3.3 - procurar imagens de crianças | A tecnologia ajudou na pesquisa das imagens das crianças. | Pesquisa das imagens das crianças. | |
| E3.3.4 - e em todas as demais atividades. | A tecnologia ajudou na pesquisa em todas as atividades. | Pesquisa em todas as atividades. | |
| E4.3.2e sites. | A tecnologia ajudou na pesquisa em todas as atividades. | Pesquisa em todas as atividades. | |
| E5.3.1 – sim, utilizando a internet para fazer as pesquisas | A tecnologia ajudou na pesquisa em todas as atividades. | Pesquisa em todas as atividades. | |
| E6.3.1 - sim, pois pesquisamos no <i>google</i> e isso nos ajudou muito. | A tecnologia ajudou na pesquisa em todas as atividades. | Pesquisa em todas as atividades. | |
| E7.3.1 - sim, para pesquisar os imóveis e seus valores. | A tecnologia ajudou na pesquisa para achar os imóveis. | Pesquisa para achar os imóveis. | |
| E8.3.1 - sim, pois sempre precisava pesquisar algo. | A tecnologia ajudou na pesquisa em todas as atividades. | Pesquisa em todas as atividades. | |
| E10.3.1 – sim, me possibilitou pesquisar todas atividades solicitadas no trabalho, | A tecnologia ajudou na pesquisa em todas as atividades. | Pesquisa em todas as atividades. | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| E10.3.2 - principalmente a fazer a conta de luz. | A tecnologia ajudou a pesquisar a conta de luz. | Pesquisar a conta de luz. | |
| E11.3.1 – Sim, ajudou a fazer as pesquisas sobre os eletrodomésticos | A tecnologia ajudou na pesquisa para achar os eletrodomésticos. | Pesquisa para achar os eletrodomésticos. | |
| E11.3.2 - e o seu consumo de energia para fazer a conta de luz. | A tecnologia ajudou a pesquisar a conta de luz. | Pesquisar a conta de luz. | |
| E12.3.1 – sim, fizemos várias pesquisas de preços | A tecnologia ajudou a pesquisar os preços. | Pesquisar os preços. | |
| E12.3.2 - para comprar as coisas economizando. | A tecnologia ajudou a pesquisar preços para comprar economizando. | Pesquisar preços para comprar economizando. | |
| E14.3.1 – sim, para achar a casa dentro do valor sorteado | A tecnologia ajudou na pesquisa para achar os imóveis. | Pesquisa para achar os imóveis. | |
| E14.3.2 - e os eletrodomésticos da casa. | A tecnologia ajudou a pesquisar os eletrodomésticos. | Pesquisar os eletrodomésticos; | |
| E15.3.1 - sim, a pesquisa por valores das casas e dos apartamentos. | A tecnologia ajudou na pesquisa para achar os imóveis. | Pesquisa para achar os imóveis. | |
| E16.3.1 – sim, utilizei a tecnologia praticamente em todo o trabalho das famílias, | A tecnologia ajudou na pesquisa em todas as atividades. | Pesquisa em todas as atividades. | |
| E16.3.2 - para buscar o consumo de energia dos eletrodomésticos entre outros. | A tecnologia ajudou a pesquisar os eletrodomésticos. | Pesquisa para achar os eletrodomésticos. | |
| E18.3.1 - Sim, para pesquisar todas as atividades do trabalho. | A tecnologia ajudou na pesquisa em todas as atividades. | Pesquisa em todas as atividades. | |
| E18.3.2 - Em especial, utilizei muito a pesquisa no <i>google</i> para buscar o consumo dos eletrodomésticos | A tecnologia ajudou a pesquisar os eletrodomésticos. | Pesquisa para achar os eletrodomésticos. | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| E18.3.3- para construir a conta de luz. | A tecnologia ajudou a pesquisar informações para construir a conta de luz. | Pesquisar informações para construir a conta de luz. | |
| E19.3.1 - sim, na hora de pesquisar os imóveis | A tecnologia ajudou na pesquisa para achar os imóveis. | Pesquisa para achar os imóveis. | |
| E19.3.2 - e os eletrodomésticos. | A tecnologia ajudou na pesquisa para achar os eletrodomésticos. | Pesquisa para achar os eletrodomésticos. | |
| E20.3.1– Sim, nas pesquisas feitas para as quantidades de alimentos | A tecnologia ajudou nas pesquisas para achar a quantidade de alimentos. | Pesquisa para achar a quantidade de alimentos. | |
| E20.3.2 - e produtos para comprar ao supermercado | A tecnologia ajudou na pesquisa das compras ao supermercado. | Pesquisa das compras ao supermercado. | |
| E20.3.3 - e também para simular a compra de um carro. | A tecnologia ajudou na pesquisa da simulação da prestação do carro. | Pesquisa da simulação da prestação do carro. | |
| E21.3.1 – Sim, utilizei simulador de financiamentos para calcular valor da prestação de um carro. | A tecnologia ajudou na pesquisa da simulação da prestação do carro. | Pesquisa da simulação da prestação do carro. | |
| E22.3.1 – Sim, porque usamos ela para calcular as contas de água e luz. | A tecnologia ajudou na pesquisa para calcular as contas de água e luz. | Pesquisa para calcular as contas de água e luz. | |
| E22.3.2 - Pesquisar casa ou apartamentos para morar, | A tecnologia ajudou na pesquisa para achar os imóveis. | Pesquisa para achar os imóveis. | |
| E22.3.3 - pesquisar valores de carros, | A tecnologia ajudou na pesquisa da simulação da prestação do carro. | Pesquisa da simulação da prestação do carro. | |
| E22.3.4 - viagens, etc. | A tecnologia ajudou na pesquisa da simulação da viagem. | Pesquisa da simulação da viagem. | |
| E23.3.1 – Sim, para pesquisar os aparelhos eletrônicos | A tecnologia ajudou a pesquisar os eletrodomésticos. | Pesquisa dos eletrodomésticos. | |

| | | | |
|---|--|--|----------------------|
| E23.3.2- e o apartamento. | A tecnologia ajudou na pesquisa para achar os imóveis. | Pesquisa para achar os imóveis. | |
| E24.3.1 – sim, a procurar nossa casa, | A tecnologia ajudou na pesquisa para achar os imóveis. | Pesquisa para achar os imóveis. | |
| E24.3.2 - calcular o INSS | A tecnologia ajudou na pesquisa para calcular o inss. | Pesquisa para calcular o inss. | |
| E24.3.3- contas de água e luz. | A tecnologia ajudou na pesquisa para calcular as contas de água e luz. | Pesquisa para calcular as contas de água e luz. | |
| E25.3.2 - e a pesquisa. | A tecnologia ajudou nas pesquisas de todas as atividades. | Pesquisas de todas as atividades. | |
| E26.3.1 – Sim, usamos para procurar casa. | A tecnologia ajudou na pesquisa para achar os imóveis. | Pesquisa para achar os imóveis. | |
| E4.3.1 – sim, calculadora | A tecnologia ajudou com o uso da calculadora para facilitar os cálculos. | O uso da calculadora para facilitar os cálculos. | O uso da calculadora |
| E5.3.2 - e a calculadora para facilitar nos cálculos. | A tecnologia ajudou com o uso da calculadora para facilitar os cálculos. | O uso da calculadora para facilitar os cálculos. | |
| E9.3.1 - sim, a calculadora para fazer as contas. | A tecnologia ajudou com o uso da calculadora para facilitar os cálculos. | O uso da calculadora para facilitar os cálculos. | |
| E17.3.1 – Sim, utilizei muito a calculadora para resolver os cálculos grandes, principalmente os da conta de luz. | A tecnologia ajudou com o uso da calculadora para facilitar os cálculos. | O uso da calculadora para facilitar os cálculos. | |

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

A subcategoria emergente *Pesquisa na www* emergiu em 18 respostas dos 26 estudantes que participaram da pesquisa. Dentre as respostas, os estudantes citaram as diversas atividades realizadas durante o trabalho das famílias. Vale ressaltar aqui que o trabalho das famílias teve duração de um ano letivo, e era realizado paralelamente com períodos de aula tradicional a fim de cumprir os conteúdos curriculares estabelecidos pela direção da escola. Todas as atividades realizadas eram registradas em uma ficha que nomeamos como “Mapa Diário” conforme a ilustração abaixo:

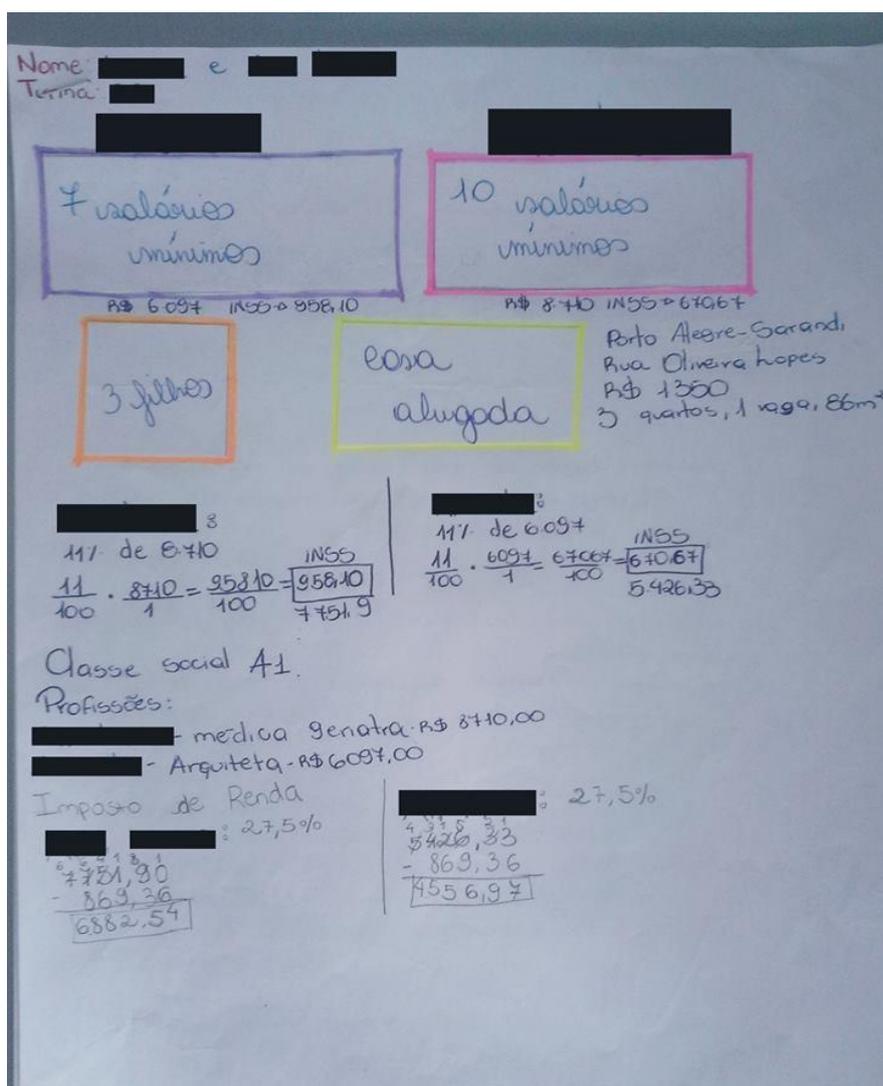


Ilustração 1 – Mapa Diário. Fonte: Elaborado pelos estudantes (2017)

Cada atividade proposta levava em torno de 3 aulas para ser finalizada pelos estudantes, trabalhar com pesquisa em sala de aula não é um processo rápido, porém, com resultados bastante positivos de aprendizagem. Assim afirma Moran (2000, p.23), “Aprendemos pelo

interesse, pela necessidade. Aprendemos mais facilmente quando percebemos o objetivo, a utilidade de algo, quando nos traz vantagens perceptíveis”.

A primeira atividade realizada foi a formação da família em si, a partir daí percebe-se o verdadeiro sentido de ensinar e aprender. Os estudantes não estavam aprendendo apenas cálculos em uma aula de Matemática, muito mais do que isso, valores, a construir sua identidade que lhes permita tornar-se cidadãos a fim de viver em uma sociedade digna e próspera, de acordo com a afirmação de Moran (2000, p.13),

Educar é colaborar para que professores e alunos – nas escolas e organizações – transformem suas vidas em processos permanentes de aprendizagem. É ajudar os alunos na construção da sua identidade, do seu caminho pessoal e profissional – do seu projeto de vida, no desenvolvimento das habilidades de compreensão, emoção e comunicação que lhes permita encontrar seus espaços pessoais, sociais e profissionais e tornar-se cidadãos realizados e produtivos.

Após a formação de cada família, foi proposta a busca pela identidade dos filhos de cada família (dupla de estudantes) na *www*, conforme a descrição sorteada. Em seguida foi sorteado as profissões de cada estudante integrante da dupla e seus respectivos salários. A partir da família já formada e com sua renda, iniciou-se o processo de cálculos sobre a renda, como desconto de inss e imposto de renda. Em todas as atividades foi utilizado 1 *tablet* por dupla de estudantes em sala de aula para pesquisa. E isso ficou bem evidenciado nas 18 respostas que apareceram citando a pesquisa como fonte principal do trabalho. Assim como a resposta do E18: “Em especial, utilizei muito a pesquisa no *google* para buscar o consumo dos eletrodomésticos”, esta resposta refere-se à atividade da construção da conta de luz, onde cada estudante deveria verificar a potência de cada eletrodoméstico disponível em sua residência e calcular seus gastos a partir do consumo desses aparelhos em um período de 30 dias corridos.

Após a construção da conta de energia elétrica, foi a vez de construir a conta de água. Por meio também da pesquisa, buscou-se dados referente ao tamanho de cada imóvel e o gasto por pessoa. Conforme resposta do estudante E22: “Sim, porque usamos ela para calcular as contas de água e luz”, evidencia a tarefa acima citada.

Com as tarefas da construção das contas de luz e água concluídas, passou-se para tarefa das compras ao supermercado. Inicialmente os estudantes elaboravam a lista dos produtos de alimentos, produtos de higiene e limpeza para os integrantes da sua família (fictícia) para o período de 30 dias. Após a elaboração da lista, os estudantes foram, pessoalmente até o supermercado simular a compra desses produtos. Conforme resposta do estudante E20: “produtos para comprar ao supermercado”, evidencia a efetividade da tarefa citada. Vale

ressaltar aqui que a pesquisa ajudou muito na elaboração da lista, pois a maioria dos estudantes não tinha noção de quantidades e preços dos produtos. Foi necessário fazer uma simulação para ter certeza do valor que poderiam gastar. Outras atividades também foram realizadas como compra de automóveis, viagens, realização de festas de aniversários, entre outras.

Ensinamos e educamos quando participamos do processo em si. Os resultados aparecem a longo prazo. Assim afirma Moran (2000, p.13),

Ensinar é um processo social (inserido em cada cultura, com suas normas, tradições e leis), mas também é um processo profundamente pessoal: cada um de nós desenvolve um estilo, seu caminho, dentro do que está previsto para a maioria. A sociedade ensina. As instituições aprendem e ensinam. Os professores aprendem e ensinam. Sua personalidade e sua competência ajudam mais ou menos. Ensinar depende também do aluno querer aprender e estar apto a aprender em determinado nível (depende da maturidade, da motivação e da competência adquirida).

A subcategoria aqui apresentada confirma o papel do professor onde Vergnaud (1998, p.80) afirma que “[...] professores são mediadores. Sua tarefa é a de ajudar os estudantes a desenvolver seu repertório de esquemas e representações”. Quando novos esquemas são desenvolvidos pelos estudantes, os mesmos conseguem enfrentar situações mais complexas. E isso se confirma no trabalho aqui citado.

A subcategoria emergente *O uso da calculadora* emergiu de 4 respostas dos 26 estudantes participantes da pesquisa. Assim como a resposta do estudante E17: “Sim, utilizei muito a calculadora para resolver os cálculos grandes, principalmente os da conta de luz”, atualmente, a calculadora é muito utilizada por ser um recurso tecnológico de fácil acesso para a maioria das pessoas. Percebe-se que além de fazer parte do dia a dia das pessoas é também encontrada em diversos modelos e funcionalidades. Na sociedade atual ela representa ser um instrumento que facilita a vida das pessoas, porém, na escola não é bem assim. Como afirma D’Ambrosio (2001, p.55)

[...] a ignorância dos novos enfoques à cognição tem um reflexo perverso nas práticas pedagógicas, que se recusam, possivelmente em razão dessa ignorância, a aceitar tecnologia. Ainda há enorme resistência de educadores, em particular educadores matemáticos, à tecnologia. O caso mais danoso é a resistência ao uso da calculadora.

O que se percebe é que a maioria dos docentes tem uma certa resistência em deixar os estudantes utilizarem a calculadora em sala de aula, pois se baseiam em inverdades e a tomam como justificativa para não aceitar o uso da calculadora, uma vez que dizem que quando os

estudantes utilizam a calculadora, os estudantes não aprenderão a efetuar os cálculos e acabarão dependentes da calculadora.

5.3 Formação da Competência

Nessa categoria, associaram-se os fragmentos das respostas dos estudantes participantes da pesquisa que deram como resposta a questão 3 a afirmativa de terem utilizado algum conhecimento Matemático para resolver as questões que envolviam o trabalho das famílias. As subcategorias que emergiram da categoria *a priori Formação da Competência* destacados pelos estudantes que participaram da pesquisa foram: Conhecimento: Regra de Três (4); Conhecimento: Porcentagem (7); Conhecimento: Não especificado (20); Conhecimento: Conversão de unidades de medidas (2); Conhecimento: As quatro operações (3).

Para verificar a frequência correspondente a cada categoria e os fragmentos que a constituíram foi elaborado o quadro 7.

Quadro 7 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria *a priori* Formação da Competência.

| Código/Fragmentos das Respostas [continua] | Significação | Unidades de significado | Subcategorias emergentes |
|--|---|---|---------------------------------|
| E1.5.1– Utilizei o conhecimento da Matemática para fazer as contas de regra de três. | O estudante utilizou os conhecimentos da Matemática para fazer as contas por meio da regra de três. | Para fazer as contas por meio da regra de três. | Conhecimento: Regra de Três |
| E8.5.1 – Para desenvolver e conseguir montar as contas, tipo a conta de água utilizei regra de três | O estudante utilizou os conhecimentos da Matemática para fazer as contas por meio da regra de três. | Para fazer as contas por meio da regra de três. | |
| E11.5.2 - Outros cálculos de porcentagem e regra de três também apareceram, tive que pesquisar. | O estudante utilizou os conhecimentos da Matemática para fazer as contas de regra de três por meio da pesquisa. | Para fazer as contas de regra de três por meio da pesquisa. | |
| E13.5.1 – As contas que apareceram no trabalho podiam ser resolvidas por regra de três, porcentagem. | O estudante utilizou os conhecimentos da Matemática para fazer as contas por meio da regra de três. | Para fazer as contas por meio da regra de três. | |
| E1.5.2 - e porcentagem. | O estudante utilizou os conhecimentos da Matemática para fazer as contas por meio de porcentagem. | Para fazer as contas por meio de porcentagem. | |
| E11.5.2 - Outros cálculos de porcentagem e regra de três também apareceram, tive que pesquisar. | O estudante utilizou os conhecimentos da Matemática para fazer as contas de porcentagem por meio da pesquisa. | Para fazer as contas de porcentagem por meio da pesquisa. | Conhecimento: Porcentagem |
| E3.5.1 – Algumas contas como porcentagem eu consegui fazer de cara, | O estudante utilizou os conhecimentos da Matemática | Para fazer as contas por meio de porcentagem. | |

| | | | |
|--|--|--|--------------------------------|
| | para fazer as contas por meio de porcentagem. | | |
| E10.5.1 – Utilizei cálculos como as operações básicas e porcentagem que já havíamos aprendido em aula com a professora em anos anteriores, | O estudante utilizou os conhecimentos da Matemática para fazer as contas por meio de porcentagem. | Para fazer as contas por meio de porcentagem. | |
| E12.5 - E outras operações como porcentagem para calcular conta de luz e água por exemplo. | O estudante utilizou os conhecimentos da Matemática para fazer as contas por meio de porcentagem. | Para fazer as contas por meio de porcentagem. | |
| E13.5.1 – As contas que apareceram no trabalho podiam ser resolvidas por regra de três, porcentagem. | O estudante utilizou os conhecimentos da Matemática para fazer as contas por meio de porcentagem. | Para fazer as contas por meio de porcentagem. | |
| E14.5.2 - fazer porcentagem e utilizar regra de três para calcular as contas, como por exemplo a conta de luz. | O estudante utilizou os conhecimentos da Matemática para fazer as contas por meio de porcentagem. | Para fazer as contas por meio de porcentagem. | |
| E2.5.1 – Utilizei para calcular as contas de luz, água | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular as contas de luz e água. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular as contas de luz e água. | Conhecimento: Não especificado |
| E2.5.2 - e para calcular as quantidades das compras no mercado e o seu valor. | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular as quantidades das compras no mercado e o seu valor. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular as quantidades das compras no mercado e o seu valor. | |
| E4.5.1 – Para fazer as compras no supermercado, não foi tão simples calcular as quantidades e | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular as | estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular as | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| principalmente fazer os cálculos da quantidade de alimentos e produtos para um mês, | quantidades dos alimentos para um mês. | quantidades dos alimentos para um mês. | |
| E5.5.1 – Para fazer a conta de luz | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para fazer a conta de luz. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para fazer a conta de luz. | |
| E5.5.2 - e a de supermercado. | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para fazer as contas no supermercado. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para fazer as contas no supermercado. | |
| E6.5.1 – Para calcular as contas de água, luz, | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular as contas de luz e água. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular as contas de luz e água. | |
| E6.5.2 -supermercado, | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para fazer as contas no supermercado. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para fazer as contas no supermercado. | |
| E6.5.3 -compra de carro. | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para fazer as contas da compra do carro. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para fazer as contas da compra do carro. | |
| E7.5.2- para poder calcular a conta de luz da nossa casa. | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular a conta de luz. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular a conta de luz. | |
| E10.5.2 -outras contas tive que utilizar a pesquisa para conseguir. | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático teve que pesquisar para conseguir resolver as contas. | Não especificou qual o conhecimento Matemático teve que pesquisar para conseguir resolver as contas. | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| E14.5.3 - O que não sabia resolver, conseguia buscar na pesquisa. | O estudante não especificou qual conhecimento Matemático teve que pesquisar para conseguir resolver as contas. | Não especificou qual conhecimento Matemático teve que pesquisar para conseguir resolver as contas. | |
| E15.5.1 – Utilizei as explicações da professora que facilitou muito. | O estudante não especificou qual conhecimento Matemático utilizou com as explicações da professora. | Não especificou qual conhecimento Matemático utilizou com as explicações da professora. | |
| E16.5.1 – O trabalho das famílias serve para nos mostrar como é importante saber matemática | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático aplicado ao trabalho das famílias. | Não especificou qual o conhecimento Matemático aplicado ao trabalho das famílias. | |
| E16.5.2 - porque usamos ela em quase todos os momentos, nas coisas mais simples da vida. | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático serve para utilizarmos no dia a dia. | Não especificou qual o conhecimento Matemático serve para utilizarmos no dia a dia. | |
| E17.5.1 – Para ser sincera, eu tenho muita dificuldade em Matemática, então na maioria das vezes confundi o conteúdo, | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático que confundiu no trabalho. | Não especificou qual o conhecimento Matemático que confundiu no trabalho. | |
| E17.5.2 - mas a professora me ajudou muito. | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático a professora lhe ajudou. | Não especificou qual o conhecimento Matemático a professora lhe ajudou. | |
| E18.5 .1– Eu usei para calcular a luz. | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular a luz. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular a luz. | |
| E18.5.2 – achar minha casa. | O estudante não especificou qual conhecimento Matemático utilizou para achar sua casa. | Não especificou qual conhecimento Matemático utilizou para achar sua casa. | |
| E19.5.1 - Em todas as atividades do trabalho. | O estudante não especificou quais conhecimentos Matemáticos utilizou em todas as atividades do trabalho. | Não especificou quais conhecimentos Matemáticos utilizou em todas as atividades do trabalho. | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| E20.5.1 - Eu utilizei para fazer as contas. | O estudante não especificou qual conhecimento Matemático utilizou para fazer as contas. | Não especificou qual conhecimento Matemático utilizou para fazer as contas. | |
| E21. 5.1 – Utilizei para resolver os problemas, | O estudante não especificou qual conhecimento Matemático utilizou para resolver os problemas. | Não especificou qual conhecimento Matemático utilizou para resolver os problemas. | |
| E21.5.2 - aprender a economizar | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para aprender a economizar. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para aprender a economizar. | |
| E21.5 .3- e fazer as contas de luz e água. | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para fazer as contas de luz e água. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para fazer as contas de luz e água. | |
| E22.5.1 – Utilizei a Matemática para calcular quanto eu podia usar do meu salário, | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular quanto poderia gastar do seu salário. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular poderia gastar do seu salário. | |
| E22.5.2 - quanto que eu podia gastar com as outras despesas. | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular quanto poderia gastar com as outras despesas. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular quanto poderia gastar com as outras despesas. | |
| E23.5.1 – Para calcular as contas de água e luz. | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para fazer as contas de luz e água. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para fazer as contas de luz e água. | |
| E24.5.1 – Para calcular tudo, como as contas, | O estudante não especificou qual conhecimento Matemático | Não especificou qual conhecimento Matemático | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | utilizou para calcular todas as contas do trabalho. | utilizou para calcular todas as contas do trabalho. | |
| E24.5.2 - o inss | O estudante não especificou qual conhecimento Matemático utilizou para calcular o inss. | Não especificou qual conhecimento Matemático utilizou para calcular o inss. | |
| E24.5.3 - ir no supermercado e mais. | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular as despesas com o supermercado. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular as despesas com o supermercado. | |
| E25.5.1 - Nas contas do salário | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou nas contas do salário. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou nas contas do salário. | |
| E25.5.2 - contas de luz, água | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou com as contas de luz e água. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou com as contas de luz e água. | |
| E25.5.3 - Quando fizemos as compras no supermercado também. | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular as despesas com o supermercado. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou para calcular as despesas com o supermercado. | |
| E26.5.1 – Usamos muito a Matemática nesse trabalho para realizar as contas, como por exemplo: inss, | O estudante não especificou qual conhecimento Matemático utilizou para calcular o inss. | Não especificou qual conhecimento Matemático utilizou para calcular o inss. | |
| E26.5.2 - conta de água, luz, entre outras. | O estudante não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou com as contas de luz e água. | Não especificou qual o conhecimento Matemático utilizou com as contas de luz e água. | |
| E3.5.2 - outras que apareceram, como na conta de luz, a converter | O estudante utilizou os conhecimentos Matemáticos para | Para fazer a conversão de unidades de medidas. | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| os kw para watts, eu tive que pesquisar para descobrir. | fazer a conversão de unidades de medidas. | | Conhecimento: Conversão de unidades de medidas |
| E7.5.1 – Para calcular a conversão dos kw dos eletrodomésticos para watts | O estudante utilizou os conhecimentos Matemáticos para fazer a conversão de unidades de medidas. | Para fazer a conversão de unidades de medidas. | |
| E4.5.2 - utilizei muito a soma, a divisão e a multiplicação de números decimais, em função do dinheiro e dos valores com centavos que apareceram no mercado. | O estudante utilizou os conhecimentos Matemáticos para resolver contas com as quatro operações de números decimais. | Para resolver contas com as quatro operações de números decimais. | Conhecimento: As quatro operações |
| E11.5.1 – As contas básicas eu resolvia pelas operações simples de adição, subtração, multiplicação e divisão. | O estudante utilizou os conhecimentos Matemáticos para resolver contas com as quatro operações. | Para resolver contas com as quatro operações. | |
| E14.5.1 – Utilizei os conteúdos que já havia aprendido como somar, diminuir, multiplicar, dividir, | O estudante utilizou os conhecimentos Matemáticos para resolver contas com as quatro operações. | Para resolver contas com as quatro operações. | |

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

A subcategoria emergente *Conhecimento: Regra de Três* emergiu de 4 respostas dos 26 estudantes participantes da pesquisa. Conforme a resposta do estudante E1: “Utilizei o conhecimento da Matemática para fazer as contas de regra de três”, evidencia que o estudante E1 utilizou o conhecimento de regra de três para resolver as questões que envolveram o trabalho das famílias. Já o estudante E8 respondeu: “Para desenvolver e conseguir montar as contas, tipo a conta de água utilizei regra de três”, fez relação com a atividade contextualizada e o conteúdo curricular ensinado em anos anteriores. O estudante E11 mencionou a pesquisa conforme sua resposta: “Outros cálculos de porcentagem e regra de três também apareceram, tive que pesquisar”.

Vale ressaltar aqui que os estudantes participantes dessa pesquisa, aprenderam o conteúdo regra de três no ano anterior, por meio de um aplicativo com a utilização de *tablets*, o que evidencia também a importância do uso da tecnologia para a aprendizagem do conteúdo.

A subcategoria emergente *Conhecimento: Porcentagem* emergiu de 7 respostas dos 26 estudantes que participaram da pesquisa. De acordo com a resposta do estudante E3: “Algumas contas como porcentagem eu consegui fazer de cara”, evidencia que além de o estudante utilizar a porcentagem para resolver as atividades do trabalho, o mesmo conseguiu aplicar o conteúdo curricular exposto de forma tradicional, em um trabalho realizado por meio de contextualizações. Já o estudante E12 responde: “E outras operações como porcentagem para calcular conta de luz e água por exemplo”, evidenciando a relação entre o conteúdo e a atividade aplicada.

Notou-se nas atividades tanto da construção da conta de luz, quanto da conta de água o esquema construído pelos estudantes. Segundo Vergnaud (1990, p.136), esquema é a organização invariante do comportamento para uma determinada classe de situações. Conforme ele, seriam nos esquemas que se evidenciam os conhecimentos-em-ação do sujeito, ou seja, são os elementos cognitivos que irão fazer com que a ação desse sujeito venha a ser operatória.

A subcategoria emergente *Conhecimento: Não especificado* emergiu em 19 respostas dos 26 estudantes que participaram da pesquisa. Conforme a resposta do estudante E26: “Usamos muito a Matemática nesse trabalho para realizar as contas, como por exemplo: INSS”, evidencia que o estudante não conseguiu identificar o conteúdo utilizado para resolver a atividade do INSS a que fez referência em sua resposta. Porém o estudante E4: “Para fazer as compras no supermercado, não foi tão simples calcular as quantidades e principalmente fazer os cálculos da quantidade de alimentos e produtos para um mês”, embora o estudante não tenha feito a relação do conteúdo com a atividade especificada, fez referência à atividade e detalhes

realizados, o que evidencia a importância da contextualização e como cada atividade foi significativa em seu desenvolvimento durante as aulas.

A subcategoria emergente *Conhecimento: Conversão de unidades de medidas* emergiu de 2 respostas dos 26 estudantes que participaram da pesquisa. Conforme a resposta do estudante E3: “outras que apareceram, como na conta de luz, a converter os kw para watts, eu tive que pesquisar para descobrir”, o estudante evidenciou a conversão das unidades de medidas, porém para realizar a mesma utilizou a pesquisa. De acordo com Demo (2000, p. 21), “a procura de material será um início instigador. Significa habituar o aluno a ter iniciativa, em termos de procurar livros, textos, fontes, dados, informações. Visa-se superar a regra comum de receber as coisas prontas, sobretudo apenas reproduzir materiais existentes”.

Nesse sentido, o estudante é instigado a tomar iniciativa, buscar dados, manejar com todo o conhecimento disponível, inclusive o senso comum. A partir disso, aprende a duvidar e sobretudo questionar. Já o estudante E7 respondeu: “Para calcular a conversão dos kw dos eletrodomésticos para watts”, conseguiu relacionar o conteúdo com a atividade realizada.

E por fim a subcategoria emergente *Conhecimento: As quatro operações* emergiu de 3 respostas dos 26 estudantes participantes da pesquisa. De acordo com a resposta do estudante E4: “utilizei muito a soma, a divisão e a multiplicação de números decimais, em função do dinheiro e dos valores com centavos que apareceram no mercado”, o estudante utilizou as quatro operações e fez relação apenas com a atividade das compras no mercado, sendo que todas as demais atividades também necessitam do uso das quatro operações.

Em observações durante as atividades, notou-se uma certa dificuldade dos estudantes em relação ao dinheiro, ou seja, à questão das operações envolvendo números decimais. Porém, em nenhum momento emergiu categoria com dificuldades nessa questão.

Já a resposta do estudante E11: “As contas básicas eu resolvia pelas operações simples de adição, subtração, multiplicação e divisão”, e E14: “Utilizei os conteúdos que já havia aprendido como somar, diminuir, multiplicar, dividir”, demonstram que ambos os estudantes utilizaram as quatro operações, porém não especificaram em quais atividades a utilizaram.

Ademais, o trabalho das famílias foi uma atividade baseada na pesquisa em sala de aula que não restringiu a atividade em aulas teóricas. Assim ressalto a afirmação de Demo (2000, p.28), “qualquer conceito mais acurado de pesquisa exige a confluência entre teoria e prática”. Nesse sentido, faz-se necessário conduzir todo e qualquer processo e construção de conhecimentos entre teoria e prática.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa pesquisa, buscou-se compreender como as atividades contextualizadas por meio da educação pela pesquisa e guiada pela Teoria dos Campos Conceituais podem contribuir na aprendizagem dos estudantes no ensino da Matemática. Para tanto, foram coletados dados de questionários respondidos por 10 professores que ensinam Matemática e 26 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental.

A análise dos dados foi realizada por meio da ATD (MORAES; GALLIAZZI, 2011). Para as percepções dos professores e dos estudantes foram escolhidas três categorias a priori com base nos estudos de Demo (2000) acerca dos pressupostos da proposta do educar pela pesquisa, a saber: Questionamento reconstrutivo; Pesquisa como Atitude Cotidiana; Formação da competência. Partindo dessas categorias a priori, emergiram diferentes subcategorias para cada questionário utilizado que possibilitaram a verificação das percepções tanto dos professores quanto dos estudantes.

A partir da análise realizada referente as respostas dos professores à questão 1: Quais as estratégias e recursos você utiliza para ensinar Matemática? Por quê? Dê exemplos, é possível afirmar que os professores utilizam como estratégia para ensinar Matemática: A Matemática relacionada à realidade do estudante; A Matemática relacionada à vivência do estudante; A resolução de problemas; A utilização de modelos prontos; Aplicação da Modelagem Matemática; A utilização de atividades contextualizadas; A aula expositiva; A tecnologia; A interdisciplinaridade. E como recurso os professores utilizam: A utilização de material concreto; A utilização do livro didático; A tecnologia.

Contudo, a estratégia mais utilizada pelos professores participantes da pesquisa foi “A resolução de problemas”. E problematizar nada mais é do que contextualizar o conteúdo tanto do ambiente da escola como fora dela e isso, provoca no estudante alguma dificuldade relacionada a esse ensino da Matemática por meio de atividades contextualizadas, por isso foi possível perceber algumas relações entre as respostas de ambas as questões 1, tanto dos professores quanto dos estudantes.

A partir da análise realizada referente as respostas dos estudantes à questão 1: Quais dificuldades você encontrou no ensino da Matemática para realizar o trabalho das famílias? Dê exemplos, é possível afirmar que os estudantes apresentaram dificuldades em: Construir as contas de luz e água; encontrar a casa conforme as características da atividade; realizar as atividades individualmente; em lidar com o acúmulo de trabalhos para calcular; realizar os

cálculos que envolviam porcentagem; não teve nenhuma dificuldade; acompanhar o conteúdo; realizar os cálculos que envolviam regra de três; realizar as atividade de compras no supermercado; administrar as despesas da família com sua renda; tomar decisões em relação ao dinheiro.

Contudo, a maior dificuldade dos estudantes foi em “Construir a conta de luz e água”. Vale lembrar aqui que a construção da conta de luz se deu pelos eletrodomésticos que cada família possuía em sua residência. A partir da potência de cada aparelho, utilizando conversão de medidas, porcentagem e regra de três, se conseguia fazer uma simulação de um valor aproximado da conta de luz.

Nas respostas dos professores referente à questão 1, a subcategoria que mais apareceu foi “A resolução de problemas”, que trabalha diretamente com a contextualização de situações tanto reais, quanto imaginárias. Porém, nas respostas dos estudantes referente à questão 1, a subcategoria que mais apareceu foi “dificuldade em construir as contas de luz e água”. A subcategoria que emergiu como estratégia mais utilizada pelos professores participantes da pesquisa é de fato, a estratégia utilizada nas atividades deste estudo, porém esta estratégia aplicada demonstra que a maioria dos estudantes tem dificuldades em identificar os conteúdos propostos quando contextualizados em um problema.

Referente as respostas dos professores à questão 3, a subcategoria que mais apareceu foi “Utilização do software Geogebra e Graphmath”, que trabalha tanto na construção de simulações com o uso geometria e funções. Porém, nas respostas dos estudantes referente à questão 3, a subcategoria que mais apareceu foi “Pesquisa na www”, a tecnologia como estratégia de ensino permitindo ao estudante vivenciar processos contínuos de informação, comunicação e pesquisa, nos quais vão se construindo o conhecimento, Embora, a maioria dos professores que participaram da pesquisa utilizem a tecnologia tanto como recurso ou como estratégia de ensino, ainda sente-se um pouco de comodismo em relação à tecnologia, o que se percebe é que professores se utilizam, na maioria das vezes, daquilo que já se conhece e daquilo que está disponível.

Nas respostas dos professores referente à questão 5, a subcategoria que mais apareceu foi “A tecnologia e atividades contextualizadas fazem parte do dia a dia das pessoas” que evidencia a importância de contextualizar a Matemática e se utilizar da tecnologia tanto como recurso quanto estratégia de ensino. Nas respostas dos estudantes à questão 5, a subcategoria que mais apareceu foi “Conhecimento: Não especificado”, ou seja, os estudantes não conseguem identificar os conhecimentos Matemáticos utilizados na atividade contextualizada,

o que afirma ainda mais a subcategoria que emergiu na questão 1, dificuldade em construir as contas de luz e água.

Respondendo aos objetivos específicos deste estudo, identificou-se como dificuldades conceituais básicas que os estudantes encontram no ensino da Matemática articulado à realidade: a interpretação de problemas para se trabalhar a conceitualização; a formação da autonomia crítica e criativa para se trabalhar a conceitualização dos esquemas formadores.

De um modo geral, professores e estudantes percebem o ensino da Matemática articulado com atividades contextualizadas utilizando as tecnologias como parte integrante e fundamental do dia a dia das pessoas. E avalia-se a evolução do desenvolvimento das atividades contextualizadas aplicadas aqui neste estudo como um processo constate de acompanhamento do desenvolvimento de cada estudante, de sentido qualitativo, considerando que cada estudante encontre sua maneira e seu caminho de evolução. Sendo assim, cada estudante teve uma significativa evolução na construção do conhecimento no que se refere aos indicadores de competência como: interesse pela pesquisa; elaborações próprias e participação ativa no trabalho.

Espera-se que este estudo possa servir como uma reflexão para professores e estudantes dos cursos de licenciatura em Ciências e Matemática no que se refere ao trabalho com atividades contextualizada por meio da pesquisa guiada por teorias como Educar pela Pesquisa de Pedro Demo (2000) e a teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud (1990). Depois de tudo que foi desenvolvido e analisado, pode-se afirmar que essa atividade contribuiu na aprendizagem dos estudantes no ensino da Matemática de maneira a desenvolver a construção de conceitos, relações, estruturas por meio de experiências, situações vivenciadas durante o trabalho das famílias. A teoria dos campos conceituais contribuiu no sentido de dar atenção aos aspectos conceituais do trabalho e na análise conceitual das situações que se formaram ao longo do processo pelas quais os estudantes acabam desenvolvendo esquemas, tanto na Sala de aula como fora dela.

Diante do exposto, sugere-se que professores e estudantes dos cursos de licenciatura em Ciências e Matemática desenvolvam atividades onde o estudante possa vivenciar situações e explorar conceitos com o intuito de utilizar a Matemática para se calcular a construção da aprendizagem e não a soma de conhecimentos apenas repassados.

REFERÊNCIAS

- AMORA, Antônio Augusto Soares. **Minidicionário Soares Amora da língua portuguesa**. – 19ª ed. ed. – São Paulo: Saraiva, 2009.
- AURÉLIO ONLINE. **Dicionário**. AURÉLIO ONLINE. Disponível em <<https://dicionariodoaurelio.com>>. Acesso em: 13 de outubro de 2016.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. Modelagem Matemática: uma disciplina emergente nos programas de formação de professores. **Biomatemática**, Campinas, n. 9, p. 9-22 , 1999. disponível em: <http://www.ime.unicamp.br/~biomat/bio9art_1.pdf> Acesso em: 12 out. 2014.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP,1999.
- BIEMBENGUT, Maria Salett. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Rio de Janeiro. Editora Ciência Moderna Ltda.,2008.
- BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no ensino**. 5º ed. São Paulo: Contexto. 2009.
- BORBA, Marcelo Carvalho. **Tecnologias informáticas na Educação Matemática e reorganização do pensamento**. São Paulo: Editora UNESP,1999.
- BITTAR, Marilena. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. Especial 1/2011. P.157-171, 2011. Editora UFPR.
- CARRETERO, Mario. **Construtivismo e educação**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1997.
- CARRETERO, Mario; LIMÓN, Margarita. **Problemas atuais do construtivismo: da teoria à prática**. In: ARNAY, José; RODRIGO, Maria José (Orgs.). **A construção do conhecimento escolar**. Conhecimento cotidiano, escolar e científico: representação e mudança. v.1. São Paulo: Ática, 1998.
- COLL, César. **As contribuições da Psicologia para a Educação: teoria genética e aprendizagem escolar**. In: LEITE, Luci Banks (Org.) Piaget e a Escola de Genebra. São Paulo, Cortez, 1987.
- CHAGAS, Maria de Fátima de Lima das; DEMOLY, Karla Rosane do Amaral; NETO, Francisco Milton Mendes. **Atenção a si e modos de conceber as tecnologias digitais na formação de professores**. Educação em Revista. Belo Horizonte. V.31, n.01/ p.277-301/ Janeiro- março 2015.
- CHAKUR, C. R. de S. L. **(Des)Profissionalização docente e formação continuada: situação e perspectivas atuais**. In: LEITE, C. D. P.; OLIVEIRA, M. B. L. de.; SALLES, L. M. F. (Org.). Educação, psicologia e contemporaneidade. Taubaté, SP: Cabral Universitária, 2000, p.71-89. _____. **Desenvolvimento profissional docente: contribuições de uma leitura piagetiana**. Araraquara, SP: JM, 2001a.

_____. **Espaço e papel da Psicologia na formação do educador.** In: _____. (Org.) Problemas da Educação sob o olhar da Psicologia. Araraquara, SP: Laboratório Editorial/Cultura Acadêmica, 2001b, p.11-36.

_____. **O construtivismo entre professores do ensino fundamental:** um exemplo de assimilação deformante. In: _____. (Org.) O Construtivismo na pesquisa. Investigando professores e alunos. Curitiba, PR: CRV, v.1, 2009, p.11-30.

_____; SILVA, R. C.; MASSABNI, V. G. **O Construtivismo no Ensino Fundamental:** um caso de desconstrução. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 27, 2004. Sociedade, Democracia e Educação: qual universidade? (CD-Rom), Caxambu, MG, 2004, p.1-18.

CHAKUR, Cilene Ribeiro de Sá Leite. **A desconstrução do construtivismo na educação:** crenças e equívocos de professores, autores e críticos. São Paulo: Editora UNESP, 2015.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3 ed. – Porto Alegre: Artmed, 2010.

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

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática:** da teoria á prática. Campinas, SP: Papyrus, 1996, p. 17-28. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

DELVAL, Juan. **Aprender a aprender.** Tradução: Jonas Perera dos Santos. – Campinas, SP: Papyrus, 1998.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** 4.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000. – (Coleção educação contemporânea)

DUARTE JÚNIOR, João Francisco. **O que é realidade.** 8. Ed. São Paulo, SP : Brasiliense, 2002.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** Tradução: Sandra Netz. – 2. ed. – Porto Alegre: Bookman,2004.

FIORENTINI, Dario. LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

GADOTTI, Moacir. **Boniteza de um sonho:** ensinar-e-aprender com sentido. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2003.

GADOTTI, Moacir. **Perspectivas atuais da educação.** Porto Alegre, Ed. Artes Médicas, 2000.

GARCIA, Maria Manuela Alves; FONSECA, Márcia Souza da; LEITE, Vanessa Caldeira. Teoria e prática na formação de professores: a prática como tecnologia do eu docente. **Educação em Revista.** Belo Horizonte. V.29, n.03, p.233-264 / set.2013

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** – 6. Ed. -São Paulo: Editora Atlas, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUSDORF, G. **Conhecimento interdisciplinar**. In: POMBO, O.; GUIMARAES, H. M.; LEVY, T. Interdisciplinaridade: antologia. Porto/PT: Campo das Letras, 2006. p.37-58. _____ . Reflexions sur l'interdisciplinarité. Bulletin de Psychologie, v. 43, n. 397, p. 847-868, 1990 apud POMBO, O. Contribuição para um vocabulário sobre interdisciplinaridade. In: POMBO, O.; GUIMARÃES, H.; LEVY, T. Interdisciplinaridade: reflexão e experiência. 2 ed. Lisboa: Texto, 1994.

HERNÁNDEZ, A. **As visões do construtivismo**: da formação do professorado às exigências da tarefa docente. In: RODRIGO, M. J.; ARNAY, J. (Orgs.). Domínios do conhecimento, prática educativa e formação de professores: A construção do conhecimento escolar. São Paulo, SP: Ática, v.2, 1998, p.193-208.

HERNÁNDEZ, P. **Construindo o construtivismo**: critérios para sua fundamentação e sua aplicação instrucional. In: RODRIGO, M. J.; ARNAY, J. (Orgs.). Domínios do conhecimento, prática educativa e formação de professores: a construção do conhecimento escolar. São Paulo, SP: Ática, v.2, 1998, p.127-60.

HEUSER, Ester Maria Dreher. **No rastro da Filosofia da diferença**. In: SKLIAR, Carlos. (org.). Derrida & a Educação. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Virtual**: Acessado por Universo Online, UOL. <http://Houaiss.uol.com.br/busca?palavra>. Acesso em: 20/05/2016.

IVIC, Ivan. **Lev Semionovich Vygotsky**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 2010.

JAVARONI, Sueli Liberatti; ZAMPIERI, Maria Teresa. O uso das TIC nas práticas de professores de matemática da rede básica de ensino: o projeto mapeamento e seus desdobramentos. **Bolema**, Rio Claro (SP), v.29, n.53, p.998-1022, dez. 2015.

KOHLBERG, Lawrence; KRAMER, Rachel. Continuities and discontinuities in childhood and adult moral development. **Human Development**, v.12, p.93-120, 1969.

LACASA, Pilar. Construir conhecimentos: um salto entre o científico e o cotidiano? In: RODRIGO, María José; ARNAY, José (Orgs). **Conhecimento cotidiano, escolar e científico**: representação e mudança. São Paulo: Ática, 1998, p.103-134.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **Exames Nacionais e as “verdades” sobre a produção do professor de matemática**. Porto Alegre. UFRGS, 2007.294f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

LORENTE, Francisco Manoel Pereira. **Utilizando a calculadora nas aulas de matemática**. Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/371-4.pdf> Acesso em: 20 nov. 2017

LUQUE, A.; ORTEGA, R.; CUBERO, R. Concepções construtivistas e prática escolar. In: RODRIGO, M. J.; ARNAY, J. (Orgs.). **Domínios do conhecimento, prática educativa e**

formação de professores: A construção do conhecimento escolar. v.2. São Paulo, SP: Ática, 1998, p.161-91.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: Editora EPU, 1986.

MACHADO, Nílson José; D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Ensino de Matemática:** pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2014.

MASSABNI, V. G. **O construtivismo do professor:** de Piaget às ideias e práticas de professores de Ciências. Araraquara, 2005. Tese (Doutorado em Educação Escolar). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras.

_____. O construtivismo e a prática de professores de Ciências. In: CHAKUR, C. R. de S. L. (Org.). O Construtivismo na pesquisa. Alternativas metodológicas. Curitiba, PR: CRV, v.2, 2009a, p.97-119.

_____. A compreensão do fenômeno da condensação: uma experiência em sala de aula. In: CHAKUR, C. R. de S. L. (Org.). O Construtivismo na pesquisa. Investigando professores e alunos. Curitiba, PR: CRV, v.1, 2009b, p.101-16.

MENEZES, Glauco Gomes de. A utilização das TIC nos processos de formação continuada e o envolvimento dos professores em comunidades de prática. **Educar em Revista.** Curitiba,. V.29, n.03, p.283-299/ jan/mar 2014.

MERCADO, Luiz Paulo Leopoldo. **Formação continuada de professores e novas tecnologias.** Maceió: EDUFAL,1999.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo (Org.). **Novas tecnologias na educação:** reflexões sobre a prática. Maceió: EDUFAL, 2002.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva.** 2. ed. rev. Ijuí: Unijuí, 2011.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas, SP. Papirus, 2000.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In:MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 12. ed. Campinas, SP: Papirus. 2006. p.11-66.

MORAN, José Manuel. **A Educação que desejamos:** novos desafios e como chegar lá. Campinas, SP: Papirus Editora, 2007.

MOREIRA. Marco Antonio. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de Ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em Ensino de Ciências-** V. 7, pp.7-29, 2002.

GÓMEZ, A. I. Perez. **Educação na Era Digital:** a escola educativa. Penso: Porto Alegre: Penso, 2015.

PIAGET, J. **A representação do mundo na criança.** Rio de Janeiro, RJ: Record, s.d.

_____. *Psicologia e Pedagogia*. Rio de Janeiro, RJ: Forense-Universitária, 1976.

PICOLLO, Claudio . **O Papel da Universidade do Futuro e as percepções de um Olhar Interdisciplinar**. In: 10th International Conference on Innovation and Management, 2013, São Paulo. Proceedings of 10th ICIM at PUC-SP, 2013.

PILLIPS, Bernard S. **Pesquisa Social: estratégias e táticas**. Rio de Janeiro: Agir, 1974.

POMBO, O. **Epistemologia da interdisciplinaridade**. In: POMBO, O. *Interdisciplinaridade, humanismo, universidade*. Porto: Campo das Letras, 2004.

POMBO, O.; GUIMARÃES, H.; LEVY, T. **Interdisciplinaridade: reflexão e experiência**. 2 ed. rev. aum. Lisboa: Texto, 1994.

QUIM, O. **Teoria e prática na percepção de professoras: concepções construtivistas que fundamentam o processo de alfabetização em escolas de Alto Araguaia – MT**. Araraquara, 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras.

ROSA, Rosemar. Trabalho docente: dificuldades apontadas pelos professores no uso das tecnologias. **Revista Encontro de Pesquisa em Educação**. Uberaba, v.1, n.1, p.214-227, 2013.

SÁ FILHO, Clovis Soares e; MACHADO, Elian de Castro. **O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem**. 1º Seminário ABED de Educação a Distância. ABED, 2003. Disponível em: < <http://www.abed.org.br/seminario2003/texto11.htm> >. Acesso em: 25/11/2017.

SAMPAIO, Patrícia Alexandra da Silva Ribeiro; COUTINHO, Clara Pereira. O professor como construtor do currículo: integração da tecnologia em atividades de aprendizagem de matemática. **Revista Brasileira de Educação**. V.20, n.62, jul-set 2015.

SANT'ANA, Claudinei de Camargo; AMARAL, Rúbia Barcelos; BORBA, Marcelo de Carvalho. O uso de softwares na prática profissional do professor de Matemática. **Ciência e Educação**, v.18, n.3, p.527-542, 2012.

SILVA, R. C. **Saberes construtivistas de professores do Ensino Fundamental: alguns equívocos e seus caminhos**. Araraquara, 2005. Tese (Doutorado em Educação Escolar). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras.

TORRES, L. de C. **Do discurso pedagógico ao discurso dos professores: resistência ao Construtivismo e profissionalização docente**. Araraquara, 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras.

VERGNAUD, G. **A criança, a Matemática e a realidade: problemas no ensino da matemática na escola elementar**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2014.

VERGNAUD. Gérard. **La théorie des champs conceptuels**. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10 (23): 133-170, 1990.

VIDAL, Elisabete. **Ensino à distância vs ensino tradicional**. Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2012.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

VIGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VISEU, Floriano; Ponte, João Pedro da. A formação do professor de Matemática, apoiada pelas TIC, no seu estágio pedagógico. **Bolema**, Rio Claro (SP). V.26. n. 42ª, p.329-357, abr.2012.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 3 ed – 2005.

APÊNDICE A

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

Instrumento de Pesquisa de Mestrado/Professores

Agradeço a sua colaboração para minha pesquisa respondendo as perguntas abaixo:

Seus dados pessoais não serão identificados e a sua participação implica no consentimento de que os dados referentes a resposta do questionário poderão ser divulgados.

Mestranda: Carla Martins da Silva

Orientadora: Thaísa Jacintho Muller

Tempo de magistério:..... Idade:..... Sexo:.....

Formação inicial:.....

(curso-instituição-ano de início e de conclusão)

Formação continuada:.....

(curso-instituição-ano de início e de conclusão)

1) Quais as estratégias e recursos você costuma utilizar para ensinar Matemática? Dê exemplos.

.....

.....

.....

.....

.....

2) Você já utilizou atividades contextualizadas como estratégias de ensino para ensinar Matemática? O que você acha dessa estratégia?

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....
3) Relate uma aula que você ministrou com o uso de tecnologias e considerou que contribuiu de forma significativa para a aprendizagem dos estudantes.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4) De que outra forma a tecnologia poderia ser utilizada no ensino da Matemática?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5) Como você percebe o ensino da Matemática articulado com atividades contextualizadas envolvendo as tecnologias?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

6) Atualmente você se sente preparado (a) para ministrar aulas de Matemática articulada a atividades contextualizadas com o uso de tecnologias? O que gostaria de agregar em sua formação?

.....
.....
.....

APÊNDICE B

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

Instrumento de Pesquisa de Mestrado

Caro aluno, conto com a sua colaboração no sentido de responder as perguntas abaixo. Seus dados pessoais não serão identificados e a sua participação implica no consentimento de que os dados referentes a resposta do questionário poderão ser divulgados.

Mestranda: Carla Martins da Silva

Orientadora: Thaísa Jacintho Muller

IDADE: ANO/SÉRIE:

1) Quais as dificuldades que você encontrou no ensino da Matemática para realizar o trabalho das famílias? Dê exemplos.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2) Em qual das atividades propostas você melhor identificou a utilização da Matemática ensinada na sala de aula? Justifique sua resposta.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3) A tecnologia ajudou você a realizar o trabalho das famílias? Se sim, de que modo?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4) De que outra forma a tecnologia poderia ser utilizada no ensino da Matemática em um trabalho que envolva a realidade dos estudantes?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5) Como você utilizou o conhecimento da Matemática para desenvolver o trabalho das famílias? Explique.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6) Como você avalia a sua evolução na aprendizagem da Matemática com o trabalho das famílias? Justifique sua resposta.

.....
.....
.....

APÊNDICE C

Tabela 2: Respostas dos professores à questão 1.

Quais as estratégias e recursos você utiliza para ensinar Matemática? Por que? Dê exemplos.

| Respostas dos Professores | Fragmentos das respostas | Código |
|--|---|--------|
| P1 - Procuo vincular o conteúdo com a vivencia de cada aluno, tentando tornar o assunto o mais próximo da sua realidade. | P1.1 - Procuo vincular o conteúdo com a vivencia de cada aluno | P1.1.1 |
| | P1.1 - tentando tornar o assunto o mais próximo da sua realidade. | P1.1.2 |
| P2 - pouca frequência a Modelagem Matemática (ainda que muitas vezes não completo o processo), com mais frequência a Análise de Modelos e Aplicação de Modelos (uso de modelos prontos para explorar o conteúdo curricular) e praticamente todas as abordagens envolvendo a Resolução de Problemas . Os recursos que mais utilizo são: livro texto; quadro branco; computador; projetor de slides. Acredito que o uso dessas estratégias e recursos, essencialmente, possibilitam relacionar a Matemática ensinada na sala de aula com a realidade dos estudantes, com as situações do seu cotidiano. | P2.1 - pouca frequência a Modelagem Matemática (ainda que muitas vezes não completo o processo) | P2.1.1 |
| | P2.1 - com mais frequência a Análise de Modelos e Aplicação de Modelos (uso de modelos prontos para explorar o conteúdo curricular) | P2.1.2 |
| | P2.1 - praticamente todas as abordagens envolvendo a Resolução de Problemas . Os recursos que mais utilizo são: livro texto; quadro branco; computador; projetor de slides | P2.1.3 |
| | P2.1 - Acredito que o uso dessas estratégias e recursos, essencialmente, possibilitam relacionar a Matemática ensinada na sala de aula com a realidade dos estudantes, com as situações do seu cotidiano. | P2.1.4 |
| P3 – Nos componentes voltados para a educação infantil e anos iniciais utilizo muito material concreto, desde palito coloridos, tampinhas, material dourado, entre outros. Utilizo também a leitura e discussão de textos e livros acerca do ensino de | P3.1 - Nos componentes voltados para a educação infantil e anos iniciais utilizo muito material concreto, desde palito coloridos, tampinhas, material dourado, entre outro. | P3.1.1 |
| | P3.1 - Utilizo também a leitura e discussão de textos e livros acerca do ensino de Matemática. | P3.1.2 |

| | | |
|---|---|--------|
| Matemática. Já nas disciplinas de Matemática do curso de Gestão Ambiental utilizo mais resolução de problemas e seminários. Nas disciplinas de cálculo utilizamos demonstrações e deduções, resolução de problemas, entre outros. | P3.1 - Já nas disciplinas de Matemática do curso de Gestão Ambiental utilizo mais resolução de problemas e seminários. | P3.1.3 |
| | P3.1 - Nas disciplinas de cálculo utilizamos demonstrações e deduções, resolução de problemas, entre outros. | P3.1.4 |
| P4 - Atualmente como leciono em escola pública somente livro e quadro. | P4.1 - Atualmente como leciono em escola pública somente livro e quadro. | P4.1.1 |
| P5 - Utilizo atividades contextualizadas por meio da resolução e problemas com a utilização de <i>tablets</i> em sala de aula | P5.1 - Utilizo atividades contextualizadas | P5.1.1 |
| | P5.1 - por meio da resolução e problemas | P5.1.2 |
| | P5.1 - com a utilização de <i>tablets</i> em sala de aula | P5.1.3 |
| P6 - Aulas expositivas com a utilização de modelos prontos e muitos exercícios. | P6.1 - Aulas expositivas | P6.1.1 |
| | P6.1 - com a utilização de modelos prontos e muitos exercícios. | P6.1.2 |
| P7 - Procuo dar aulas vinculadas com a realidade do aluno. Utilizo resolução de problemas e modelagem matemática. Utilizo aplicativos em <i>tablets</i> , <i>slides</i> e vídeos. | P7.1 - Procuo dar aulas vinculadas com a realidade do aluno. | P7.1.1 |
| | P7.1 - Utilizo resolução de problemas | P7.1.2 |
| | P7.1 - modelagem matemática. | P7.1.3 |
| | P7.1 - Utilizo aplicativos em <i>tablets</i> , <i>slides</i> e vídeos. | P7.1.4 |
| P8 - Minha aula de Matemática é dividida em dois momentos: aula expositiva envolvendo os conteúdos curriculares e o segundo momento aula prática, contextualizando esses conteúdos. Na aula expositiva utilizo quadro, slides. Na aula prática o aluno coloca em prática alguns dos conteúdos que aprendeu na aula expositiva. Exemplo: Contextualizando os conteúdos como a construção de triângulos, Cálculo de pagamentos domésticos, etc. | P8.1 - Minha aula de Matemática é dividida em dois momentos: aula expositiva envolvendo os conteúdos curriculares | P8.1.1 |
| | P8.1 - e o segundo momento aula prática, contextualizando esses conteúdos. | P8.1.2 |
| | P8.1 - Na aula expositiva utilizo quadro, slides. | P8.1.3 |
| | P8.1 - Na aula prática o aluno coloca em prática alguns dos conteúdos que aprendeu na aula expositiva. Exemplo: Contextualizando os conteúdos como a construção de triângulos, Cálculo de pagamentos domésticos, etc. | P8.1.4 |

| | | |
|---|---|---------|
| P9 - Ensino Matemática com aulas expositivas e faço relações com os conteúdos curriculares com situações de vivência dos estudantes. Utilizo livro didático e apostilas elaboradas pelos professores. | P9.1 - Ensino Matemática com aulas expositivas | P9.1.1 |
| | P9.1 - e faço relações com os conteúdos curriculares com situações de vivência dos estudantes. | P9.1.2 |
| | P9.1 - Utilizo livro didático e apostilas elaboradas pelos professores. | P9.1.3 |
| P10 - Ensino Matemática utilizando livro didático com aulas expositivas seguindo os conteúdos curriculares, também utilizamos na minha escola a interdisciplinaridade, ensinando Matemática com outras disciplinas, pois assim há uma maior interação entre estudantes de professores, contextualizando conteúdos curriculares de cada disciplina. Exemplo Matemática e Geografia trabalhando questões geográficas e populacionais. | P10.1 - Ensino Matemática utilizando livro didático com aulas expositivas seguindo os conteúdos curriculares, | P10.1.1 |
| | P10.1 - também utilizamos na minha escola a interdisciplinaridade, ensinando Matemática com outras disciplinas, pois assim há uma maior interação entre estudantes de professores | P10.1.2 |
| | P10.1 - contextualizando conteúdos curriculares de cada disciplina. Exemplo Matemática e Geografia trabalhando questões geográficas e populacionais. | P10.1.3 |

APÊNDICE D

Tabela 3: Respostas dos professores à questão 3.

Relate uma aula que você ministrou com o uso de tecnologia e considerou que contribuiu de forma significativa para aprendizagem dos estudantes.

| Respostas dos Professores | Fragmentos das respostas | Código |
|---|---|--------|
| P1 - Infelizmente hoje uso menos a tecnologia do que gostaria. Mas em outra escola trabalhava com o ensino médio dentro do laboratório de informática fazendo a parte pratica das funções construindo gráficos que se movimentavam dando uma visão diferenciada para o aluno que podia comparar o que muda de uma função para outra. | P1.3 - trabalhava com o ensino médio dentro do laboratório de informática fazendo a parte pratica das funções construindo gráficos que se movimentavam | P1.3.1 |
| | P1.3 - dando uma visão diferenciada para o aluno que podia comparar o que muda de uma função para outra. | P1.3.2 |
| P2 - atividade desenvolvida na disciplina Pré-Cálculo, no estudo de funções elementares. Os estudantes tinham que descrever os valores acumulados em cada ano (nos próximos 6 anos) e representar graficamente esses dados num sistema de coordenadas cartesianas. Ao final da primeira aula, quase todas as duplas haviam concluído a tarefa, e como a aula seguinte seria uma semana depois, foi proposto para essa aula, que fizessem a mesma atividade utilizando agora uma planilha, como o <i>Excel</i> , e tentassem descobrir qual o modelo matemático apropriado para cada situação. | P2.3 - Os estudantes tinham que descrever os valores acumulados em cada ano (nos próximos 6 anos) e representar graficamente esses dados num sistema de coordenadas cartesianas. | P2.3.1 |
| | P2.3 - Ao final da primeira aula, quase todas as duplas haviam concluído a tarefa, e como a aula seguinte seria uma semana depois, foi proposto para essa aula, que fizessem a mesma atividade utilizando agora uma planilha, como o <i>Excel</i> , e tentassem descobrir qual o modelo matemático apropriado para cada situação. | P2.3.2 |

| | | |
|---|---|---------------|
| <p>P3 - os alunos possuem seus smartphones, temos acesso à internet, desse modo o acesso é contínuo, sempre que surge alguma dúvida peço para os alunos consultarem o <i>Google</i>, uma aula ministrada para o curso de Pedagogia, numa disciplina de Matemática Anos Iniciais, numa aula voltada para o estudo de Frações onde utilizamos a Khan Academy, foi uma forma de trabalhar com um recurso educacional aberto, possibilitando o conhecimento desta ferramenta.</p> | <p>P3.3 -os alunos possuem seus smartphones, temos acesso à internet, desse modo o acesso é contínuo, sempre que surge alguma dúvida peço para os alunos consultarem o <i>Google</i>,</p> | <p>P3.3.1</p> |
| <p>P4 - Quando estava fazendo o curso usava com os alunos o geogebra e o graph a escola tinha internet acessível foi uma experiência muito gratificante mais não teve continuidade com o projeto.</p> | <p>P3.3 - aula voltada para o estudo de Frações onde utilizamos a Khan Academy, foi uma forma de trabalhar com um recurso educacional aberto, possibilitando o conhecimento desta ferramenta.</p> | <p>P3.3.2</p> |
| <p>P4 - Quando estava fazendo o curso usava com os alunos o geogebra e o graph a escola tinha internet acessível foi uma experiência muito gratificante mais não teve continuidade com o projeto.</p> | <p>P4.3 - usava com os alunos o geogebra e o graph a escola tinha internet acessível foi uma experiência muito gratificante mais não teve continuidade com o projeto.</p> | <p>P4.3.1</p> |
| <p>P5 – Utilizei o aplicativo “Regla de Três” para ensinar Regra de Três simples e composta em uma turma de 7º ano. A aula teve dois momentos, aula expositiva com exercícios e aula prática com <i>tablets</i> e utilização de aplicativo. Os alunos tiveram melhor desempenho com a utilização do aplicativo.</p> | <p>P5.3 - Utilizei o aplicativo “Regla de Três” para ensinar Regra de Três simples e composta em uma turma de 7º ano.</p> | <p>P5.3.1</p> |
| <p>P6 – Utilizo apenas vídeos para facilitar a aula expositiva.</p> | <p>P5.3 - aula prática com <i>tablets</i> e utilização de aplicativo.</p> | <p>P5.3.2</p> |
| <p>P7 – Utilizei o objeto de aprendizagem “Batalha do Milhão “para revisar o conteúdo frações para o 6º ano. Percebi uma aula bem dinâmica e com muito envolvimento dos estudantes.</p> | <p>P6.3 -Utilizo apenas vídeos para facilitar a aula expositiva.</p> | <p>P6.3.1</p> |
| <p>P7 – Utilizei o objeto de aprendizagem “Batalha do Milhão “para revisar o conteúdo frações para o 6º ano. Percebi uma aula bem dinâmica e com muito envolvimento dos estudantes.</p> | <p>P7.3 - Utilizei o objeto de aprendizagem “Batalha do Milhão “para revisar o conteúdo frações para o 6º ano. Percebi uma aula bem dinâmica e com muito envolvimento dos estudantes.</p> | <p>P7.3.1</p> |

| | | |
|--|--|---------|
| P8- Para introdução do conteúdo a ser abordado utilizei vídeos e após, utilizei a pesquisa na www para construir cálculos domésticos como pagamento de impostos, entre outros. | P8.3 - Para introdução do conteúdo a ser abordado utilizei vídeos, | P8.3.1 |
| | P8.3 - utilizei a pesquisa na www para construir cálculos domésticos como pagamento de impostos, entre outros. | P8.3.2 |
| P9 – Não utilizo a tecnologia. | P9.3 – Não utilizo a tecnologia. | P9.3.1 |
| P10 – Utilizei a planilha <i>Excel</i> e o <i>Power point</i> para construir mapas com os alunos em um trabalho interdisciplinar entre Geografia e Matemática. | P10.3 - Utilizei a planilha <i>Excel</i> e o <i>Power point</i> para construir mapas com os alunos em um trabalho interdisciplinar entre Geografia e Matemática. | P10.3.1 |

APÊNDICE E

Tabela 4: Respostas dos professores à questão 5.
Como você percebe o ensino da Matemática articulado com atividades contextualizadas envolvendo às tecnologias?

| Respostas dos professores | Fragmentos das respostas | Código |
|--|---|--------|
| P1 - Penso que o fazer por fazer é dispensável. O aprendizado só será efetivo quando realmente utilizarmos esta ferramenta adequadamente. | P1.5 - Penso que o fazer por fazer é dispensável. | P1.5.1 |
| | P1.5 – O aprendizado só será efetivo quando realmente utilizarmos esta ferramenta adequadamente. | P1.5.2 |
| P2 - Essa é uma tendência natural que precisa ser percebida pelo professor. Acredito que a melhoria do ensino de Matemática nas nossas escolas passa por essa percepção e pela mudança de postura do professor com relação a essa tendência. | P2.5 - Essa é uma tendência natural que precisa ser percebida pelo professor. | P2.5.1 |
| | P2.5 - Acredito que a melhoria do ensino de Matemática nas nossas escolas passa por essa percepção | P2.5.2 |
| | P2.5 - e pela mudança de postura do professor com relação a essa tendência. | P2.5.3 |
| P3 - Eu me sinto preparada. Gostaria de ter mais tempo para elaborar atividades contextualizadas utilizando tecnologias, bem como fazer cursos nessa área. | P3.5 - Eu me sinto preparada. | P3.5.1 |
| | P3.5 - Gostaria de ter mais tempo para elaborar atividades contextualizadas utilizando tecnologias, | P3.5.2 |
| | P3.5 - bem como fazer cursos nessa área. | P3.5.3 |
| P4 - Como a tecnologia está a cada dia evoluindo acho que teria que fazer um curso de atualização | P4.5 - Como a tecnologia está a cada dia evoluindo | P4.5.1 |
| | P4.5 - acho que teria que fazer um curso de atualização | P4.5.2 |
| P5 – Como a tecnologia faz parte do dia a dia das pessoas, e a Matemática está em tudo, é necessário contextualizar conteúdos Matemáticos de maneira que o aluno identifique o conteúdo ensinado na sala de aula com a prática da sua vida fora da escola. | P5.5 - Como a tecnologia faz parte do dia a dia das pessoas | P5.5.1 |
| | P5.5 - e a Matemática está em tudo, | P5.5.2 |
| | P5.5- é necessário contextualizar conteúdos Matemáticos de maneira que o aluno identifique o conteúdo | P5.5.3 |
| | P5.5 - ensinado na sala de aula com a prática da sua vida fora da escola. | P5.5.4 |
| P6 – A tecnologia deve ser utilizada em sala de aula como um instrumento de apoio ao professor, e | P6.5 - A tecnologia deve ser utilizada em sala de aula como um instrumento de apoio ao professor, | P6.5.1 |

| | | |
|--|--|---------|
| referente a Matemática articulada com atividades contextualizadas percebo isso mais em questões do ENEM. | P6.5 - e referente a Matemática articulada com atividades contextualizadas percebo isso mais em questões do ENEM. | P6.5.2 |
| P7 - Atualmente fazemos “quase tudo” por meio de um celular, <i>tablets</i> e computadores. Pagamos contas, falamos com outras pessoas de lugares distantes, abrimos arquivos, assistimos vídeos, enfim, uma infinidade de ações que envolvem o dia a dia das pessoas e a Matemática também faz parte desse dia a dia, mesmo que a maioria dos estudantes não a percebam em suas ações. Portanto, percebo o ensino da Matemática por meio de atividades contextualizadas envolvendo a tecnologia uma metodologia inovadora e mais do que necessária nos tempos atuais. | P7.5 - Atualmente fazemos “quase tudo” por meio de um celular, <i>tablets</i> e computadores. | P7.5.1 |
| | P7.5 -Pagamos contas, falamos com outras pessoas de lugares distantes, abrimos arquivos, assistimos vídeos, enfim, uma infinidade de ações que envolvem o dia a dia das pessoas | P7.5.2 |
| | P7.5 - e a Matemática também faz parte desse dia a dia, mesmo que a maioria dos estudantes não a percebam em suas ações. | P7.5.3 |
| | P7.5 -Portanto, percebo o ensino da Matemática por meio de atividades contextualizadas envolvendo a tecnologia uma metodologia inovadora e mais do que necessária nos tempos atuais. | P7.5.4 |
| P8 – Alguns conteúdos podem ser contextualizados, outros são um tanto quanto difíceis de encontrar atividades práticas. A tecnologia entra nesse contexto no sentido de apoiar o professor nas suas aulas. | P8.5 - Alguns conteúdos podem ser contextualizados, | P8.5.1 |
| | P8.5 - outros são um tanto quanto difíceis de encontrar atividades práticas. | P8.5.2 |
| | P8.5 - A tecnologia entra nesse contexto no sentido de apoiar o professor nas suas aulas. | P8.5.3 |
| P9 – Não tenho muita experiência com uso da tecnologia em sala de aula, utilizo muito o livro didático, alguns conteúdos curriculares consigo contextualizar em forma de problemas, outros não. | P9.5 - Não tenho muita experiência com uso da tecnologia em sala de aula, utilizo muito o livro didático, | P9.5.1 |
| | P9.5 - alguns conteúdos curriculares consigo contextualizar em forma de problemas, outros não. | P9.5.2 |
| P10 - A articulação entre a Matemática e atividades contextualizadas é fundamental e necessária nos | P10.5 - A articulação entre a Matemática e atividades contextualizadas é fundamental e necessária nos dias atuais, | P10.5.1 |

| | | |
|---|---|---------|
| dias atuais, pois temos alunos que tem tantas informações quanto o professor, e a tecnologia faz parte do dia a dia das pessoas e por isso nada mais natural do que inseri-la nessa contextualização. | P10.5 - pois temos alunos que tem tantas informações quanto o professor, | P10.5.2 |
| | P10.5 - e a tecnologia faz parte do dia a dia das pessoas e por isso nada mais natural do que inseri-la nessa contextualização. | P10.5.3 |

APÊNDICE F

Tabela 5: Respostas dos estudantes à questão 1.
Quais dificuldades que você encontrou no ensino da Matemática para realizar o trabalho das famílias? Dê exemplos.

| Respostas dos estudantes | Fragmentos das respostas | Código |
|---|---|---------|
| E1 – Eu encontrei algumas dificuldades para fazer a conta de luz. | E1.1 - Eu encontrei algumas dificuldades para fazer a conta de luz. | E1.1.1 |
| E2 – Encontrar a casa no valor estipulado. | E2.1 - Encontrar a casa no valor estipulado. | E2.1.2 |
| E3 - Tive dificuldade na parte onde trabalhamos na conta de luz e água, seus cálculos eram complicados. | E3.1 - Tive dificuldade na parte onde trabalhamos na conta de luz e água, seus cálculos eram complicados. | E3.1.1 |
| E4 – Tive várias, mas uma delas foi a conta de luz. | E4.1 – Tive várias, mas uma delas foi a conta de luz. | E4.1.1 |
| E5 – Para fazer algumas contas, por exemplo a conta de luz. | E5.1 - Para fazer algumas contas, | E5.1.1 |
| | E5.1 - Para fazer algumas contas, por exemplo a conta de luz. | E5.1.2 |
| E6 – Tive dificuldade em calcular a conta de luz. | E6.1 - Tive dificuldade em calcular a conta de luz. | E6.1.1 |
| E7 – Na hora de calcular a conta de luz e água. | E7.1 – Na hora de calcular a conta de luz e água. | E7.1.1 |
| E8 – No trabalho da luz. | E8.1 – No trabalho da luz. | E8.1.1 |
| E9 – Em achar uma casa boa que possamos pagar. | E9.1 – Em achar uma casa boa que possamos pagar. | E9.1.1 |
| E10 – A falta do colega em aula e o acumulo dos trabalhos para calcular. | E10.1 - A falta do colega em aula | E10.1.1 |
| | E10.1 - e o acumulo dos trabalhos para calcular. | E10.1.2 |
| E11 – Foi achar um apartamento bom. | E11.1 – Foi achar um apartamento bom. | E11.1.1 |
| E12 – Não dá nem para imaginar como é complicado calcular contas de água e luz, gerenciar a família com o dinheiro que temos. | E12.1 – Não dá nem para imaginar como é complicado calcular contas de água e luz, | E12.1.1 |
| | E12.1 - gerenciar a família com o dinheiro que temos. | E12.1.2 |
| E13 – No início foi difícil fazer as contas de porcentagem. | E13.1 – No início foi difícil fazer as contas de porcentagem. | E13.1.1 |
| E14 – Achei difícil encontrar a casa com aquele valor alto em um bairro, achei difícil também fazer a conta de luz, pois tinha que bater com o salário. | E14.1 – Achei difícil encontrar a casa com aquele valor alto em um bairro, | E14.1.1 |
| | E14.1 - achei difícil também fazer a conta de luz, pois tinha que bater com o salário. | E14.1.2 |

| | | |
|--|--|---------|
| E15 – Não encontrei nenhuma dificuldade, apenas algumas coisas exigiram minha atenção. | E15.1 – Não encontrei nenhuma dificuldade | E15.1.1 |
| | E15.1 - apenas algumas coisas exigiram minha atenção. | E15.1.2 |
| E16 – Eu encontrei dificuldades na hora de realizar as contas para achar o valor total das contas de água e luz. | E16.1 - Eu encontrei dificuldades na hora de realizar as contas | E16.1.1 |
| | E16.1 - para achar o valor total das contas de água e luz. | E16.1.2 |
| E17 – Foram em realizar cálculos de contas para pagar água e luz. | E17.1 – Foram em realizar cálculos de contas para pagar água e luz. | E17.1.1 |
| E18 – Como era muito conteúdo novo, a minha maior dificuldade foi acompanhar o conteúdo. | E18.1 – Como era muito conteúdo novo, | E18.1.1 |
| | E18.1 - a minha maior dificuldade foi acompanhar o conteúdo. | E18.1.2 |
| E19 – O mais difícil para mim foi a parte de calcular o valor total das contas de luz e água. | E19.1 – O mais difícil para mim foi a parte de calcular o valor total das contas de luz e água. | E19.1.1 |
| E20 – Algumas contas no trabalho eu não sabia fazer, como as de porcentagem. | E20.1 – Algumas contas no trabalho eu não sabia fazer, como as de porcentagem. | E20.1.1 |
| E21- Alguns dos problemas eu não sabia fazer como o de regra de três e porcentagem. | E2.1 - Alguns dos problemas eu não sabia fazer como o de regra de três | E21.1.1 |
| | E21.1 - porcentagem. | E21.1.2 |
| E22 – Calcular as contas de luz e água. | E22.1 – Calcular as contas de luz e água. | E22.1.1 |
| E23 – Eu não encontrei muitas dificuldades, só foi um pouco cansativo de procurar os alimentos no supermercado, pois andei correndo pelo mercado inteiro para achar. | E23.1 – Eu não encontrei muitas dificuldades, | E23.1.1 |
| | E23.1 - só foi um pouco cansativo de procurar os alimentos no supermercado, pois andei correndo pelo mercado inteiro para achar. | E23.1.2 |
| E24 – Encontrei dificuldades em administrar as coisas que necessitavam da nossa renda. | E24.1 – Encontrei dificuldades em administrar as coisas que necessitavam da nossa renda. | E24.1.1 |
| E25 – Procurar os valores dos produtos no mercado. | E25.1 – Procurar os valores dos produtos no mercado. | E25.1.1 |
| E26 – Encontrei muitas dificuldades na hora de fazer algumas escolhas com relação ao dinheiro, pois | E26.1 – Encontrei muitas dificuldades na hora de fazer algumas escolhas com relação ao dinheiro, | E26.1.1 |

| | | |
|---|--|---------|
| como o trabalho é junto com outra pessoa, suas escolhas podem ser diferentes e para satisfazer a dupla de maneira positiva. | E26.1 - pois como o trabalho é junto com outra pessoa, suas escolhas podem ser diferentes e para satisfazer a dupla de maneira positiva. | E26.1.2 |
|---|--|---------|

APÊNDICE G

Tabela 6: Respostas dos estudantes à questão 3.
A tecnologia ajudou você a realizar o trabalho das famílias? Se sim, de que modo?

| Respostas dos estudantes | Fragmentos das respostas | Código |
|---|---|---------|
| E1 – sim, a tecnologia ajudou a realizar várias coisas dentro do trabalho, desde achar uma casa até esclarecer algumas dúvidas. | E1.3 – sim, a tecnologia ajudou a realizar várias coisas dentro do trabalho, desde achar uma casa | E1.3.1 |
| | E1.3 - até esclarecer algumas dúvidas. | E1.3.2 |
| E2 – sim, para pesquisar tudo. | E2.3 – sim, para pesquisar tudo. | E2.3.1 |
| E3 –sim, me ajudou muito na parte dos eletrodomésticos, inss, procurar imagens de crianças e em todas as demais atividades. | E3.3 –sim, me ajudou muito na parte dos eletrodomésticos, | E3.3.1 |
| | E3.3 - inss, | E3.3.2 |
| | E3.3 - procurar imagens de crianças | E3.3.3 |
| | E3.3 - e em todas as demais atividades. | E3.3.4 |
| E4 – sim, calculadora e sites. | E4.3 – sim, calculadora | E4.3.1 |
| | E4.3e sites. | E4.3.2 |
| E5 – sim, utilizando a internet para fazer as pesquisas e a calculadora para facilitar nos cálculos. | E5.3 – sim, utilizando a internet para fazer as pesquisas | E5.3.1 |
| | E5.3 - e a calculadora para facilitar nos cálculos. | E5.3.2 |
| E6 - sim, pois pesquisamos no <i>google</i> e isso nos ajudou muito. | E6.3 - sim, pois pesquisamos no <i>google</i> e isso nos ajudou muito. | E6.3.1 |
| E7 - sim, para pesquisar os imóveis e seus valores. | E7.3 - sim, para pesquisar os imóveis e seus valores. | E7.3.1 |
| E8 - sim, pois sempre precisava pesquisar algo. | E8.3 - sim, pois sempre precisava pesquisar algo. | E8.3.1 |
| E9 - sim, a calculadora para fazer as contas. | E9.3 - sim, a calculadora para fazer as contas. | E9.3.1 |
| E10 – sim, me possibilitou pesquisar todas atividades solicitadas no trabalho, principalmente a fazer a conta de luz. | E10.3 – sim, me possibilitou pesquisar todas atividades solicitadas no trabalho, | E10.3.1 |
| | E10.3 - principalmente a fazer a conta de luz. | E10.3.2 |
| E11 – Sim, ajudou a fazer as pesquisas sobre os eletrodomésticos e o seu | E11.3 – Sim, ajudou a fazer as pesquisas sobre os eletrodomésticos | E11.3.1 |

| | | |
|--|---|---------|
| consumo de energia para fazer a conta de luz. | E11.3 - e o seu consumo de energia para fazer a conta de luz. | E11.3.2 |
| E12 – sim, fizemos várias pesquisas de preços para comprar as coisas economizando. | E12.3 – sim, fizemos várias pesquisas de preços | E12.3.1 |
| | E12.3 - para comprar as coisas economizando. | E12.3.2 |
| E13 – Sim, utilizamos a calculadora facilitando os cálculos. | E13.3 – Sim, utilizamos a calculadora facilitando os cálculos. | E13.3.1 |
| E14 – sim, para achar a casa dentro do valor sorteado e os eletrodomésticos da casa. | E14.3 – sim, para achar a casa dentro do valor sorteado | E14.3.1 |
| | E14.3 - e os eletrodomésticos da casa. | E14.3.2 |
| E15 - sim, a pesquisa por valores das casas e dos apartamentos. | E15.3 - sim, a pesquisa por valores das casas e dos apartamentos. | E15.3.1 |
| E16 – sim, utilizei a tecnologia praticamente em todo o trabalho das famílias, para buscar o consumo de energia dos eletrodomésticos entre outros. | E16.3 – sim, utilizei a tecnologia praticamente em todo o trabalho das famílias, | E16.3.1 |
| | E16.3 - para buscar o consumo de energia dos eletrodomésticos entre outros. | E16.3.2 |
| E17 – Sim, utilizei muito a calculadora para resolver os cálculos grandes, principalmente os da conta de luz. | E17.3 – Sim, utilizei muito a calculadora para resolver os cálculos grandes, principalmente os da conta de luz. | E17.3.1 |
| E18 - Sim, para pesquisar todas as atividades do trabalho. Em especial, utilizei muito a pesquisa no <i>google</i> para buscar o consumo dos eletrodomésticos para construir a conta de luz. | E18.3 - Sim, para pesquisar todas as atividades do trabalho. | E18.3.1 |
| | E18.3 - Em especial, utilizei muito a pesquisa no <i>google</i> para buscar o consumo dos eletrodomésticos | E18.3.2 |
| | E18.3 - para construir a conta de luz. | E18.3.3 |
| E19 - sim, na hora de pesquisar os imóveis e os eletrodomésticos. | E19.3 - sim, na hora de pesquisar os imóveis | E19.3.1 |
| | E19.3 - e os eletrodomésticos. | E19.3.2 |
| E20 – Sim, nas pesquisas feitas para as quantidades de alimentos e produtos para comprar ao supermercado e | E20.3 – Sim, nas pesquisas feitas para as quantidades de alimentos | E20.3.1 |
| | E20.3 - e produtos para comprar ao supermercado | E20.3.2 |

| | | |
|---|---|---------|
| também para simular a compra de um carro. | E20.3 - e também para simular a compra de um carro. | E20.3.3 |
| E21 – Sim, utilizei simulador de financiamentos para calcular valor da prestação de um carro. | E21.3 – Sim, utilizei simulador de financiamentos para calcular valor da prestação de um carro. | E21.3.1 |
| E22 – Sim, porque usamos ela para calcular as contas de água e luz. Pesquisar casa ou apartamentos para morar, pesquisar valores de carros, viagens, etc. | E22.3 – Sim, porque usamos ela para calcular as contas de água e luz. | E22.3.1 |
| | E22.3 - Pesquisar casa ou apartamentos para morar, | E22.3.2 |
| | E22.3 - pesquisar valores de carros, | E22.3.3 |
| | E22.3 - viagens, etc. | E22.3.4 |
| E23 – Sim, para pesquisar os aparelhos eletrônicos e o apartamento. | E23.3 – Sim, para pesquisar os aparelhos eletrônicos | E23.3.1 |
| | E23.3 - e o apartamento. | E23.3.2 |
| E24 – sim, a procurar nossa casa, calcular o INSS, contas de água e luz. | E24.3 – sim, a procurar nossa casa, | E24.3.1 |
| | E24.3 - calcular o INSS | E24.3.2 |
| | E24.3 - contas de água e luz. | E24.3.3 |
| E25 – Sim, facilita as contas e a pesquisa. | E25.3 – Sim, facilita as contas | E25.3.1 |
| | E25.3 - e a pesquisa. | E25.3.2 |
| E26 – Sim, usamos para procurar casa. | E26 – Sim, usamos para procurar casa. | E26.3.1 |

APÊNDICE H

Tabela 7: Respostas dos estudantes à questão 5.
Como você utilizou o conhecimento da Matemática para desenvolver o trabalho das famílias?
Explique.

| Respostas dos estudantes | Fragments das respostas | Código |
|---|---|--------|
| E1 – Utilizei o conhecimento da Matemática para fazer as contas de regra de três e porcentagem. | E1.5 – Utilizei o conhecimento da Matemática para fazer as contas de regra de três | E1.5.1 |
| | E1.5 - e porcentagem. | E1.5.2 |
| E2 – Utilizei para calcular as contas de luz, água e para calcular as quantidades das compras do mercado e o seu valor. | E2.5 – Utilizei para calcular as contas de luz, água | E2.5.1 |
| | E2.5 - e para calcular as quantidades das compras do mercado e o seu valor. | E2.5.2 |
| E3 – Algumas contas como porcentagem eu consegui fazer de cara, outras que apareceram, como na conta de luz, a converter os kw para watts, eu tive que pesquisar para descobrir. | E3.5 – Algumas contas como porcentagem eu consegui fazer de cara, | E3.5.1 |
| | E3.5 - outras que apareceram, como na conta de luz, a converter os kw para watts, eu tive que pesquisar para descobrir. | E3.5.2 |
| E4 – Para fazer as compras no supermercado, não foi tão simples calcular as quantidades e principalmente fazer os cálculos da quantidade de alimentos e produtos para um mês, utilizei muito a soma, a divisão e a multiplicação de números decimais, em função do dinheiro e dos valores com centavos que apareceram no mercado. | E4.5 – Para fazer as compras no supermercado, não foi tão simples calcular as quantidades e principalmente fazer os cálculos da quantidade de alimentos e produtos para um mês, | E4.5.1 |
| | E4.5 - utilizei muito a soma, a divisão e a multiplicação de números decimais, em função do dinheiro e dos valores com centavos que apareceram no mercado. | E4.5.2 |
| E5 – Para fazer a conta de luz e a de supermercado. | E5.5 – Para fazer a conta de luz | E5.5.1 |
| | E5.5 - e a de supermercado. | E5.5.2 |
| E6 – Para calcular as contas de água, luz, supermercado, compra de carro. | E6.5 – Para calcular as contas de água, luz, | E6.5.1 |
| | E6.5 -supermercado, | E6.5.2 |
| | E6.5 -compra de carro. | E6.5.3 |

| | | |
|---|--|---------|
| E7 – Para calcular a conversão dos kw dos eletrodomésticos para watts para poder calcular a conta de luz da nossa casa. | E7.5 – Para calcular a conversão dos kw dos eletrodomésticos para watts | E7.5.1 |
| | E7.5 - para poder calcular a conta de luz da nossa casa. | E7.5.2 |
| E8 – Para desenvolver e conseguir montar as contas, tipo a conta de água utilizei regra de três e porcentagem para fazer os cálculos. | E8.5 – Para desenvolver e conseguir montar as contas, tipo a conta de água utilizei regra de três | E8.5.1 |
| | E8.5 -e porcentagem para fazer os cálculos. | E8.5.2 |
| E9 - Fazendo os cálculos da conta de luz, da água e do mercado utilizei desde continha de adição até porcentagem. | E9 - Fazendo os cálculos da conta de luz, da água e do mercado utilizei desde continha de adição até porcentagem. | E9.5.1 |
| E10 – Utilizei cálculos como as operações básicas e porcentagem que já havíamos aprendido em aula com a professora em anos anteriores, outras contas tive que utilizar a pesquisa para conseguir. | E10.5 – Utilizei cálculos como as operações básicas e porcentagem que já havíamos aprendido em aula com a professora em anos anteriores, | E10.5.1 |
| | E10.5 -outras contas tive que utilizar a pesquisa para conseguir. | E10.5.2 |
| E11 – As contas básicas eu resolvia pelas operações simples de adição, subtração, multiplicação e divisão. Outros cálculos de porcentagem e regra de três também apareceram, tive que pesquisar. | E11.5 – As contas básicas eu resolvia pelas operações simples de adição, subtração, multiplicação e divisão. | E11.5.1 |
| | E11.5 - Outros cálculos de porcentagem e regra de três também apareceram, tive que pesquisar. | E11.5.2 |
| E12 – Utilizei as operações simples para calcular compras, descontos do salário. E outras operações como porcentagem para calcular conta de luz e água por exemplo. | E12.5 – Utilizei as operações simples para calcular compras, descontos do salário. | E12.5.1 |
| | E12.5 - E outras operações como porcentagem para calcular conta de luz e água por exemplo. | E12.5.2 |
| E13 – As contas que apareceram no trabalho podiam ser resolvidas por regra de três, porcentagem e | E13.5 – As contas que apareceram no trabalho podiam ser resolvidas por regra de três, porcentagem e | E13.5.1 |

| | | |
|---|---|---------|
| as contas de mais e menos, multiplicação e divisão que aprendemos em anos anteriores. | E13.5 -e as contas de mais e menos, multiplicação e divisão que aprendemos em anos anteriores. | E13.5.2 |
| E14 – Utilizei os conteúdos que já havia aprendido como somar, diminuir, multiplicar, dividir, fazer porcentagem e utilizar regra de três para calcular as contas, como por exemplo a conta de luz. O que não sabia resolver, conseguia buscar na pesquisa. | E14.5 – Utilizei os conteúdos que já havia aprendido como somar, diminuir, multiplicar, dividir, | E14.5.1 |
| | E14.5 - fazer porcentagem e utilizar regra de três para calcular as contas, como por exemplo a conta de luz. | E14.5.2 |
| | E14.5 - O que não sabia resolver, conseguia buscar na pesquisa. | E14.5.3 |
| E15 – Utilizei as explicações da professora que facilitou muito. | E15.5 – Utilizei as explicações da professora que facilitou muito. | E15.5.1 |
| E16 – O trabalho das famílias serve para nos mostrar como é importante saber matemática porque usamos ela em quase todos os momentos, nas coisas mais simples da vida. | E16.5 – O trabalho das famílias serve para nos mostrar como é importante saber matemática | E16.5.1 |
| | E16.5 - porque usamos ela em quase todos os momentos, nas coisas mais simples da vida. | E16.5.2 |
| E17 – Para ser sincera, eu tenho muita dificuldade em Matemática, então na maioria das vezes confundi o conteúdo, mas a professora me ajudou muito. | E17.5 – Para ser sincera, eu tenho muita dificuldade em Matemática, então na maioria das vezes confundi o conteúdo, | E17.5.1 |
| | E17.5 - mas a professora me ajudou muito. | E17.5.2 |
| E18 – Eu usei para calcular luz, achar minha casa. | E18.5 – Eu usei para calcular luz, | E18.5.1 |
| | E18.5 – achar minha casa. | E18.5.2 |
| E19 - Em todas as atividades do trabalho. | E19.5 - Em todas as atividades do trabalho. | E19.5.1 |
| E20 - Eu utilizei para fazer as contas. | E20.5 - Eu utilizei para fazer as contas. | E20.5.1 |
| E21 – Utilizei para resolver os problemas, aprender a economizar e fazer as contas de luz e água. | E21.5 – Utilizei para resolver os problemas, | E21.5.1 |
| | E21.5 - aprender a economizar | E21.5.2 |
| | E21.5 - e fazer as contas de luz e água. | E21.5.3 |

| | | |
|---|---|---------|
| E22 – Utilizei a Matemática para calcular quanto eu podia usar do meu salário, quanto que eu podia gastar com as outras despesas. | E22.5 – Utilizei a Matemática para calcular quanto eu podia usar do meu salário, | E22.5.1 |
| | E22.5 - quanto que eu podia gastar com as outras despesas. | E22.5.2 |
| E23 – Para calcular as contas de água e luz. | E23.5 – Para calcular as contas de água e luz. | E23.5.1 |
| E24 – Para calcular tudo, como as contas, o inss, ir no supermercado e mais. | E24.5 – Para calcular tudo, como as contas, | E24.5.1 |
| | E24.5 - o inss | E24.5.2 |
| | E24.5 - ir no supermercado e mais. | E24.5.3 |
| E25 – Nas contas do salário, contas de luz, água. Quando fizemos as compras no supermercado também. | E25.5 - Nas contas do salário | E25.5.1 |
| | E25.5 - contas de luz, água | E25.5.2 |
| | E25.5 - Quando fizemos as compras no supermercado também. | E25.5.3 |
| E26 – Usamos muito a Matemática nesse trabalho para realizar as contas, como por exemplo: inss, conta de água, luz, entre outras. | E26.5 – Usamos muito a Matemática nesse trabalho para realizar as contas, como por exemplo: inss, | E26.5.1 |
| | E26.5 - conta de água, luz, entre outras. | E26.5.2 |

APÊNDICE I

Mapa Diário: Elaborado pelos Estudantes.

Nome: [redacted] e [redacted]
 Turma: [redacted]

7 salários mínimos

R\$ 6.097 INSS = 958,10

10 salários mínimos

R\$ 8.710 INSS = 670,67

3 filhos

casa
alugada

Porto Alegre-Sarandi
 Rua Oliveira Lopes
 R\$ 1.350
 3 quartos, 1 vaga, 86m²

[redacted]³
 11% de 8.710

$$\frac{11}{100} \cdot \frac{8.710}{1} = \frac{958,10}{100} = \boxed{958,10}$$

INSS

$$\frac{958,10}{7751,9}$$

[redacted]³
 11% de 6.097

$$\frac{11}{100} \cdot \frac{6.097}{1} = \frac{670,67}{100} = \boxed{670,67}$$

INSS

$$\frac{670,67}{5.426,33}$$

Classe social A1.

Profissões:

- [redacted] - médica genatra - R\$ 8.710,00
- [redacted] - Arquiteta - R\$ 6.097,00

Imposto de Renda: 27,5%

[redacted]¹ [redacted]¹ : 27,5%

$$\begin{array}{r} 7751,90 \\ - 869,36 \\ \hline 6882,54 \end{array}$$

[redacted]¹ : 27,5%

$$\begin{array}{r} 5426,33 \\ - 869,36 \\ \hline 4556,97 \end{array}$$