UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA - LICENCIATURA

MARIA GEISA DE ARAUJO BARBOSA

RESOLUÇÃO DE ATIVIDADES EM DIVERSOS CONTEXTOS SOBRE FUNÇÃO POLINOMIAL DO PRIMEIRO GRAU POR ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Caruaru
2019

MARIA GEISA DE ARAUJO BARBOSA

RESOLUÇÃO DE ATIVIDADES EM DIVERSOS CONTEXTOS SOBRE FUNÇÃO POLINOMIAL DO PRIMEIRO GRAU POR ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Profº. Dr. Valdir Bezerra dos Santos Junior.

Caruaru

2019

Catalogação na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

B238r Barbosa, Maria Geisa de Araujo.
Resolução de atividades em diversos contextos sobre função polinomial do primeiro grau por estudantes do 9º ano do ensino fundamental. / Maria Geisa de Araujo Barbosa. - 2019.
59 f. il. : 30 cm.

Orientador: Valdir Bezerra dos Santos Junior.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Matemática, 2019.
Inclui Referências.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Polinômios. 4. Resoluçāp de problemas. 5. Aprendizagem. I. Santos Junior, Valdir Bezerra dos (Orientador). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.) UFPE (CAA 2019-368)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Matemática - Licenciatura

RESOLUÇÃO DE ATIVIDADES EM DIVERSOS CONTEXTOS SOBRE FUNÇÃO POLINOMIAL DO PRIMEIRO GRAU POR ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

MARIA GEISA DE ARAUJO BARBOSA

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de MATEMÁTICA – Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e aprovada em 13 de novembro de 2019.

Banca Examinadora:

____
Profº. Dr. Valdir Bezerra dos Santos Júnior
(Orientador(a))

____
Profª. Dra. Cristiane de Arimatéa Rocha
(Examinador(a) Interno(a))

____
Profª. Dra. Simone Moura Queiroz
(Examinador(a) Interno(a))

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter iluminado o meu caminho.

Quero agradecer o meu professor orientador Valdir Bezerra, pelo empenho dedicado a esta pesquisa.

Gostaria de deixar o meu profundo agradecimento aos meus pais Maria Risanar e Rinaldo e meu irmão Rick que tanto me incentivaram durante os anos para realização desse curso.

Aos meus Amigos Aryleen, Janiquele e Renan que me ajudaram nos momentos mais difíceis durante a minha jornada.

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo compreender como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Surubim resolvem problemas de funções polinomiais do 1º grau considerando os diversos contextos de atividades. Para fundamentar teoricamente a pesquisa, abordamos trabalhos que discutiam sobre os diversos contextos utilizados no ensino de matemática e ainda utilizamos algumas noções da Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel. O estudo foi desenvolvido na aplicação de questionário aos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental numa escola pública, contendo quatro problemas de diferentes contextos a respeito ao conteúdo de função polinomial de grau um. Concluímos que as diferentes estratégias utilizadas deixam transparecer algumas dificuldades entre elas: nas operações de adição e multiplicação, na falta de compreensão da atividade proposta e dificuldades de saber qual era o coeficiente dependente e independente.

Palavras-chave: Contextos. Função polinomial do primeiro grau. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

The present study aimed to understand how 9th grade students of a public school in the city of Surubim solve problems of 1st degree polynomial functions considering the various contexts of activities. To theoretically support the research, we approached papers that discussed the various contexts used in mathematics teaching and still use some notions of David Ausubel's Theory of Meaningful Learning. The study was developed by applying a questionnaire to 9th grade students in a public school, containing four problems from different contexts regarding the content of grade one polynomial function. We conclude that the different strategies used show some difficulties among them: in addition and multiplication operations, lack of understanding of the proposed activity and difficulties in knowing what was the dependent and independent coefficient.

Keywords: Contexts. First degree polynomial function. Meaningful Learning.

LISTA DE FIGURAS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho busca compreender como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental resolvem problemas de funções polinomiais do 1º grau considerando os diversos contextos de atividades. Para melhor compreender como chegamos a este objetivo de pesquisa discorremos na introdução do cenário de pesquisa em relação à importância do contexto/contextualização no ensino de matemática.

Importante destacar que, para Silva (2009, apud MAIOLI, 2012, p. 18), contexto: "[...] pode ser considerado um entrelaçar de assuntos, categorias, como contexto histórico, contexto matemático, contexto de outras disciplinas, contexto interdisciplinar, contexto transdisciplinar, etc.".

Assim acrescenta Spinelli (2011, p. 04) destacando a importância de trabalhas vários contextos:

> Os contextos de ensino são agentes que dão vida às abstrações, na medida em que configuram o objeto de estudo sobre uma rede de significações em que diversos conceitos se associam, permitindo, dessa forma, que o objeto de conhecimento seja visto como um feixe de relações, estabelecido a partir do conjunto de circunstâncias que caracteriza o contexto adotado.

No que se refere à contextualização no ensino da matemática, Souza (2014, p. 26 apud BARBOSA; MENDES, 2016, p. 370) diz que:

> O trabalho com a Matemática presente em diferentes campos científicos, visando promover a atribuição de significados e a compreensão da mesma como resultado de um processo histórico, que inclui idas e vindas para o desenvolvimento de determinado conceito, além da compreensão dessa ciência como articulada tanto a outras áreas do conhecimento, quanto a outros campos da Matemática e às práticas sociais.

Dessa maneira "[...] contextualizar no ensino de matemática é levar o discente a compreender os aspectos históricos, sociais e interdisciplinares que perpassam determinado conteúdo". (BARBOSA; MENDES, 2016, p. 370). Considerando a ideia de contextualização identificamos trabalhos que de alguma forma tratam sobre a importância e as formas de contextualizar conceitos matemáticos.

Os estudos de Nascimento (2009), Santos e Oliveira (2012), apresentam que a contextualização pode trazer para aluno uma aprendizagem significativa, além de dar significados e a importância de aprender determinado conteúdo em sala de aula. Com isso, permitirá ao aluno a averiguação do valor do conteúdo e transmitir conhecimentos aprendidos em sala de aula para seu cotidiano.

Importante ressaltar que a utilização de contextos como estratégia de ensino, pode melhorar o aprendizado do aluno, pois são umas das formas de mostrar o significado de estudar determinado conteúdo matemático, além disso, mostrar os diferentes contextos que matemática pode estar inserida. Assim, acrescenta Nascimento (2009, p. 12):

> A ideia de contextualizar a Matemática passa pela compreensão de quais contextos podem contribuir na aprendizagem dos conceitos matemáticos pelo educando. Nesse sentido, o tipo de contexto e o papel que esse explora constituem itens de relevância no ensino dos conteúdos matemáticos.

Segundo apresentado por Micotti (1999 apud SANTOS; OLIVEIRA, 2012) a utilização de contextos matemáticos não se limita de resolver problemas mecânicos e respetivos, mas sim uma compressão tanto de forma concreta como abstrata. Porém, a ideia de contextualização segundo Santos e Oliveira (2012), seria modificar a forma de apresentar o conteúdo como uma ferramenta que seja aplicável no cotidiano e nas vivências de cada aluno como forma de exemplos.

Além disso, o que pode dificultar o aprendizado de determinados conceitos matemáticos é a introdução de um assunto de maneira mais formal, tomemos como exemplo esta definição de função polinomial do primeiro grau:

> [...] podemos representar a função polinomial de 1º grau na forma $f(x) = ax + b$, com a e b sendo números reais e $a \neq 0$ (caso $a=0$, tem-se $f(x) = b$, que representa uma função constante). Os números representados por a e b são chamados coeficientes, enquanto x e variável constaste. Os números representados por a e b são chamados de coeficientes, enquanto x é a variável independente. (GIOVANNI; BONJORNO, 2011, p. 145)

Assim, os argumentos de Mattos e Santos (2006) comprovam que a matemática ensinada de maneira formal, por exemplo: Dada a função de primeiro grau $f(x) = 2x + 3$, qual é o valor de $f(10)$? . Pode provocar um desinteresse nos alunos, pois não faz parte do seu cotidiano, na qual, os mesmos irão se limitar e refletir de que estudar o conteúdo matemático serve para resolver provas aplicadas em sala de aula. De acordo com os autores, uma escola que faz parte de suas pesquisas apresentava um índice de reprovação na matemática e nas disciplinas relacionadas, segundo Mattos e Santos (2006) decorriam pela justificativa de que:

> A problemática do ensino de matemática está centrada em alguns pontos assinalados de acordo com os resultados obtidos por meio de questionários aos professores e aos alunos, como: falta de domínios dos conceitos básicos da matemática dada no 1º grau, com dificuldades de compreensão desses conceitos por não ter significados, pois os mesmos foram trabalhados de forma desconexa, fora da realidade vivida, com excesso de formalismo, onde os cálculos são realizados sem saber para que servem e onde utilizá-los, ficando o ensino dos conteúdos matemáticos, desinteressante e distanciado da realidade da formação profissional oferecida pela Instituição. (SANTOS; MATTOS, 2006, s/p)

Diante disso, a função polinomial do 1º grau, ou função afim é um dos conteúdos matemáticos que mais apresentam exemplos diversificados, ou seja, pode extrair vários contextos como: práticas sociais, interdisciplinares, contexto históricos, trabalhar a ligação do conteúdo de função polinomial do 1º grau com outros conteúdos matemáticos (NASCIMENTO, 2009).

Por isso, Viera (2004, p. 31) complementa que:

> As estratégias de contextualização no ensino da Matemática baseiam-se na consideração de que, ao permitirmos e, mais ainda, promovermos a interlocução entre informações, desafios e recursos das práticas sociais; conhecimentos prévios; referências históricas e culturais; temas e procedimentos de outros campos do saber ou de outras áreas da própria matemática; diversidade de representações matemáticas estamos ampliando as possibilidades de produção de significado e de mobilização do conhecimento matemático em resposta às demandas, curiosidades, indagações e desejos de nossos alunos.

Com isso, as ideias trazidas por Nascimento (2009) demostram a importância de trabalhar contextos no conteúdo de função, uma vez que dá a possibilidade do professor demostrar a importância e aplicabilidade do conteúdo de função polinomial do primeiro grau, tanto em sua forma de ligar os conteúdos com outras disciplinas, como também mostra sua importância no contexto social, vivida pelo aluno, fazendo os mesmos a refletir da importância de aprender o conteúdo.

Baseados no que apresentamos até aqui chegamos a seguinte questão de pesquisa: Como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Surubim resolvem problemas de funções polinomiais do 1º grau considerando os diversos contextos de atividades?

Para buscar a resposta à questão de pesquisa, organizamos o trabalho da seguinte forma: Após a introdução do trabalho expomos os objetivos de pesquisa. Os dois capítulos seguintes dedicam-se a apresentar a fundamentação teórica do trabalho, sendo que um deles trata do conceito de contexto e contextualização e o outro aborda a Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel (1999; 2006). Nos capítulos seguintes, nos dedicamos a apresentar, respectivamente, os elementos metodológicos, a análise dos dados e, por fim, as considerações finais do trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Compreender como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Surubim resolvem problemas de funções polinomiais do 1º grau considerando os diversos contextos de atividades.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as estratégias desenvolvidas pelos estudantes do 9º ano do ensino fundamental para resolver problemas de funções polinomiais do 1º grau considerando os diversos contextos de atividades.
- Identificar possíveis dificuldades na solução das atividades dos estudantes em relação aos contextos abordados sobre função polinomial do 1º grau

3 CONCEITOS DE CONTEXTO E CONTEXTUALIZAÇÃO

"A origem do termo contexto está associada à *contextus*, do verbo latino *contextére*, que significa entrelaçar, reunir, tecer, compor" (SPINELLI, 2011, p. 29, grifo do autor).

Segundo o dicionário de Língua Portuguesa a palavra contexto traz dois significados "Conjunto de circunstâncias que envolvem um determinado evento ou situação (contexto político). 2. Conjuntos de frases, palavras, que contribuem para o pleno entendimento e significado de um discurso" (TERRA, 2014, p. 257).

Para Spinelli (2011), as ideias trazidas pelos dicionários nos permitem entender que a palavra contexto está relacionada aos conjuntos de situações capazes de despertar relações conceituais, entre o sujeito e objeto. Dessa maneira, estimulam relações com conceitos significativos proporcionando a associação desses conceitos com a cultura dos sujeitos envolvidos.

Já a palavra contextualização, de acordo com o dicionário de língua portuguesa é o "[...] ato ou efeito de contextualizar, inserir o contexto" (TERRA, 2014, p. 257).

Ainda a respeito disso, Souza e Roseira (2010, p. 5) traz seus entendimentos sobre a contextualização:

> Significa a ação de contextualizar, de estabelecer relações entre o objeto em prática ou em estudo e o contexto considerado. Sendo assim, a contextualização não é um ato pleno por si mesmo, mas dependente do sujeito que contextualiza e da concepção de contexto que o mesmo considera.

Desta forma o contexto está inserido na contextualização, pois quando produzimos um contexto relacionando com determinado fato, torna-se um processo de contextualização. Assim "[...] compreende a contextualização como o ato de se produzir um contexto, o qual envolve a narrativa de um fenômeno, partindo da interação entre elementos e circunstâncias." (LUCCAS, 2011 apud WALICHINSKI, 2012, p. 51).

Neste sentido, trazendo para o ambiente educacional, Fonseca (1995 apud ALMEIDA, 2015, p. 9) afirma que contextualizar é "[...] conciliar fatores técnicos e subjetivos, assim como elementos históricos sociais e culturais, a fim de que o ensino tenha significado para o aluno". Com isso, Viera (2004, p. 25) complementa as ideias de Fonseca (1995): "A contextualização seria, pois, o estabelecimento de relações entre diversos "textos" na busca de referências para a produção, a ampliação, o aprofundamento ou a incorporação de significados".

Para Tufano (2001 apud WALICHINSKI, 2012) a contextualização utilizada no ensino, pode proporcionar um ambiente favorável, entre o aluno, professor e o conteúdo, pois é através dela que o professor pode conseguir entrelaçar o conteúdo e estabelecer relações, em diferentes contextos, mostrando a relevância de estudar tal conteúdo.

Dessa forma, Vasconcelos (2008, p. 49 apud REIS; NEHRING, 2017, p. 350), desatacam que contextualizar "[...] é apresentar em sala de aula situações que deem sentido aos conhecimentos que desejamos que sejam aprendidos [...]".

Diante disso, os autores Reis e Nehring (2017, p. 341) complementam que a "[...] contextualização como movimento desencadeado em uma proposta de ensino tem por objetivo fundamentar o processo de aprendizagem, pois possibilita estabelecer sentidos do aluno para os significados dos conceitos matemáticos".

Em seu trabalho, Barbosa e Mendes (2016, p. 372) acreditam que "[...] contextualizar pode ressaltar o valor da matemática como ferramenta a ser utilizada para compreensão de fenômenos naturais, ou ainda uma vez empregado por outras ciências mostrar o seu uso no cotidiano dos alunos". Para os autores, a contextualização oferece ao aluno uma abrangência de várias relações com o conteúdo dado em sala de aula, como fatores históricos, sociais, interdisciplinares.

Contudo,

> A aplicação dos aprendizados em contextos diferentes daqueles em que foram adquiridos exige muito mais que a simples decoração ou a solução mecânica de exercícios: domínio de conceitos, flexibilidade de raciocínio, capacidade de análise e abstração. Essas capacidades são necessárias em todas as áreas de estudo. (MICOTTI, 1999, p. 154 apud SANTOS e OLIVEIRA, 2012, p. 61)

Assim, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM explica que contextualizar:

> [...] é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência. (BRASIL, 2000, p. 43)

Dessa forma, complementa Fernandes (2006 apud PINHEIRO, 2012, p. 9):

> "A aprendizagem contextualizada visa que o aluno aprenda a mobilizar competências para solucionar problemas com contextos apropriados, de

> maneira a ser capaz de transferir essa capacidade de resolução de problemas para os contextos da vida real."

Assim concluímos com as ideias de Gitirana (2004 apud NASCIMENTO, 2009, p. 19 - 20), a respeito dos contextos trabalhados em sala de aula:

> Os contextos são usados para construir os significados da Matemática. Dessa forma, essa autora defende que os contextos empregados no ensino da Matemática têm o objetivo de: facilitar a construção do conhecimento matemático (tanto a partir de situações nas quais a Matemática é usada explicitamente, como em situações nas quais o sujeito não tem consciência que estar utilizando a Matemática); possibilitar que o aluno use a Matemática na solução de problemas das mais diversas áreas sociais e científicas; favorecer a compreensão de outras áreas a partir do conhecimento matemático; explicitar a matemática como uma ciência em evolução; auxiliar o aluno no planejamento e tomada de decisões; e auxiliar na conscientização do educando como cidadão.

Desta forma, as ideias dos autores realçam as possibilidades que o trabalho com contextos em sala de aula pode trazer, pois o ensino de conceitos matemáticos por si só podem não garantir aprendizagem, porque tais conceitos formais não fazem parte da realidade do aluno. Consequentemente, os mesmos acreditam que a disciplina matemática é algo totalmente desprovido de significados (SPINELLI, 2011).

Ainda conforme as ideias de Spinelli (2011) e de Nascimento (2009) destacaram que existe uma variedade de contextos que podem ser trabalhados em sala de aula e apontam que é primordial trabalhar essas variedades de contextos para permitir a integração dos conceitos matemáticos, tanto dentro da própria matemática quanto no âmbito das diferentes áreas de conhecimento. Assumindo esta perspectiva, é que neste trabalho tentamos compreender como os alunos do 9º ano resolvem problemas em diferentes contextos.

4 TIPOS DE CONTEXTOS

Em relação aos tipos de contextos, tomamos como base as ideias de Nascimento (2009) e Santo e Silva (2004). Dessa forma, subdividimos os contextos em cinco tipos:

O Contexto tipo 1, que é o do cotidiano/práticas sociais, é aquele em que a matemática é utilizada como ferramenta cuja aplicação resulta na resolução de situações-problemas do cotidiano.

O contexto tipo 2 contextos de outras áreas do conhecimento (interdisciplinar) é aquele que a matemática vai estabelecer uma relação com as demais ciências, ou seja, “[...] utilizada como ferramenta para auxiliar a compreensão de fenômenos de outras ciências”. (BARBOSA; MENDES, 2016, p. 373).

O contexto tipo 3, que são os contextos de outros campos matemáticos (intra-matemático), são aqueles em que um conteúdo matemático possui relações significativas com os demais conteúdos matemáticos.

O contexto tipo 4, contextos históricos da matemática, é o tipo de contexto utilizado como ferramenta para mostrar o desenvolvimento do conteúdo matemático, sua origem e a necessidade de sua utilização pela sociedade da época.

O contexto tipo 5, que é o contexto da própria matemática, é o tipo de contexto que trabalha de forma interna do conteúdo matemático, ou seja, envolvendo conceitos símbolos, letras e propriedades dentro do próprio conteúdo matemático.

A seguir, abordamos detalhadamente cada tipo de contexto explicitado.

4.1 CONTEXTOS DO COTIDIANO/PRÁTICAS SOCIAIS

As aplicações da Matemática ao cotidiano podem proporcionar ao aluno a importância de aprender determinado conteúdo, demostrando sua aplicabilidade na realidade e resolver situações problemas em que o mesmo se encontra (SPINELLI, 2011).

Para Fonseca (2002 apud RODRIGUES, 2008, p. 14),

> [...] propõe a construção do entendimento matemático, relacionado à busca dos significados, procurando estabelecer um vínculo entre a matemática e a realidade, buscando um modelo aplicável e útil na Educação de Jovens e Adultos. Uma das sugestões desta autora é a aplicação de problemas matemáticos relacionados com o cotidiano dos alunos, enfatizando a modelagem no ensino, consistindo em transpor a linguagem natural para a linguagem matemática.

Dessa maneira, “[...] as situações cotidianas em que a presença da Matemática se evidencia como ferramenta na solução de algum problema, envolve grande parte dos conteúdos com os quais os alunos tomam contato no Ensino Fundamental”. (SPINELLI, 2011, p. 76). Nesse sentido, o aluno poderá perceber a importância de aprender tal conteúdo, pois o mesmo poderá perceber a utilidade de aprender determinado assunto, para utilização e aplicabilidade em situações em seu dia a dia. Então, nota-se que:

> É necessário que criemos situações que favoreçam a construção dos significados dos conteúdos matemáticos a serem assimilados, embora saibamos que nem sempre fazem parte da realidade vivida por eles, mas que serão também necessários em suas experiências futuras. (SANTOS; OLIVEIRA, 2012, p. 64)

Além disso, outro aspecto importante de trabalhar atividades com contextos do cotidiano do aluno é, em alguns casos, auxiliar o mesmo na compreensão de conceitos matemáticos muito abstratos (ALTENHOFEN, 2008). Em outras palavras, muitos conteúdos matemáticos são aplicados de forma subjetiva, levando ao aluno compreender o teor matemático de forma superficial, tendo em alguns casos, apenas a memorização de conteúdo para utilização nas provas, em virtude de que a utilização desse contexto em sala de aula, muitas vezes, pode inverter esse cenário, condicionando ao aluno em sala de aula, mais ativo, já que, o conteúdo vai fazer parte dessa conexão de realidade e sala de aula.

Sob tal enfoque, Wodewotzki e Jacobini (2004 apud ALTENHOFEN, 2008, p. 64) destacam: “[...] para que a aprendizagem seja significativa o aluno deve buscar selecionar e relacionar as informações”. Com isso, os autores afirmam que isso e só possível quando os conteúdos se relacionando com suas experiências vividas, possibilitando ao aluno autorreflexão e crítica do conteúdo (ALTENHOFEN, 2008).

Dessa forma, Nascimento (2009, p. 55) complementa suas ideias a respeito dos contextos do cotidiano/práticas sociais, afirma que:

> Os contextos do cotidiano/práticas sociais têm recebido uma atenção especial nas pesquisas que discutem o valor do universo de vivência dos educandos. Como já destacamos em nosso trabalho, os contextos ligados ao cotidiano são muitas vezes referenciados como aqueles nos quais de fato ocorre a contextualização da Matemática. Discordamos desse posicionamento e resolvemos adotá-los em nossa análise numa visão mais ampla, incluindo o que remete à realidade e aos acontecimentos e situações do dia-a-dia além da perspectiva do próprio educando. Ressaltamos as questões sociais, políticas, econômicas e culturais, que mesmo que não façam parte do contexto imediato do sujeito, podem representar contextos significativos na abordagem dos conteúdos matemáticos.

Ainda nesta mesma linha de considerações, citamos um exemplo de contexto Cotidiano e Práticas Sociais: Uma padaria oferece uma promoção, na compra de 10 quilogramas (Kg) de pães tem um valor fixo a ser pago de R$ 6,00. Acima de 500 gramas (g) de pães, paga um adicional de R$ 1,50 por pão excedente. Juliana vai à padaria comprar 800 gramas (g) de pães. Quanto ela pagou?

Afirmamos que esse tipo de contexto apresenta características, as quais vêm sedo abordadas neste tópico, pois "[...] estão em conformidade com as discussões em torno de um ensino que procura valorizar as experiências do dia-a-dia do educando". (NASCIMENTO, 2009, p. 63).

Em outras palavras, percebemos a utilização desse exemplo, numa realidade que pode ser vivenciada por muitos alunos, mostrando que o conteúdo matemático em atividades sociais, "[...] como um conhecimento presente e necessário em nossas práticas sociais". (NASCIMENTO, 2009, p. 21). Assim, com as ideias dos autores, percebemos a importância de trabalhar contextos do cotidiano, pois é uma forma de valorizar o conhecimento do aluno, bem como mobilizá-lo em conjunto com noções matemáticas.

4.2 CONTEXTOS DE OUTRAS ÁREAS DO CONHECIMENTO (INTERDISCIPLINAR)

O contexto aqui considerado na mesma direção do destacado anteriormente não isola a matemática por si só. Pelo contrário, realiza conexões com outras áreas de conhecimento. Podemos afirmar que "[...] a contextualização do conhecimento matemático em conteúdos de outras disciplinas é uma das formas de se mostrar a contribuição da matemática na leitura dos diversos fenômenos naturais e sociais em que outras ciências se apresentam". (SILVA; SANTOS, 2004, p. 8 apud BARBOSA; MENDES, 2016, p. 371).

Conforme as ideias de Kato e Kavasaki (2011), trabalhar a contextualização e a interdisciplinaridade juntas proporciona uma conexão entre diferentes campos do conhecimento, facilitando a criação de diferentes contextos, uma vez que a relações entre os conteúdos dos diferentes campos do conhecimento, proporciona uma construção de situações diversas. Sendo assim, trabalhar essas duas ferramentas em sala de aula irá possibilitar ao professor a criação de contextos que podem ser trabalhados sala de aula, mostrando a ligação que existe entre uma disciplina com as demais.

Dessa maneira, Fernandes (2006, p. 9 BARBOSA; MENDES 2016, p. 371) realça a importância de utilizar essas duas ferramentas em sala de aula:

> A contextualização do conhecimento matemático em conteúdos de outras disciplinas é uma outra forma de mostrar a contribuição da Matemática na leitura dos diversos fenômenos naturais e sociais em que outras ciências se apresentam. A interdisciplinaridade consiste nisso, em utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista.

Sob tal enfoque, notamos que a implementação de contextos de outras áreas do conhecimento no sistema educacional é importante, uma vez que por ela transcorrem vários aspectos que podem ser trabalhados em sala de aula, como disciplinas de cunho político, ético e econômico entre outras áreas do conhecimento.

Sabe-se, também, que as ideias trazidas pelos documentos do Parâmetro Curricular Nacional - PCN e as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+ mostram a necessidade de desenvolver as competências e habilidades nos alunos, pois exigirá do mesmo "[...] ultrapassar os limites das disciplinas, sem as negar". (RICARDO, 2005, p. 204). Diante disso, a interdisciplinaridade irá gerir no aluno, a exploração de uma situação dentro do contexto trazida pelo professor, ou seja, irá trazer uma visão mais ampla da disciplina, de sua importância para outros campos do conhecimento, sem fugir do seu próprio conceito.

Em vista dos argumentos apresentados, percebemos que:

> O convite à interdisciplinaridade encontra eco na medida em que a escola oferece poucas oportunidades para que os alunos adquiram a habilidade de manejar os conteúdos disciplinares na busca de compreensão ou solução de situações-problema próximas de sua existência concreta. (RICARDO, 2005, p. 210)

Tendo em vista os aspectos observados, percebemos que não se pode desligar a interdisciplinaridade da contextualização, pois essas duas ferramentas podem proporcionar um conhecimento significativo para o aluno (RICARDO, 2005). Além disso, o uso de contextos interdisciplinares auxilia o aluno a mobilização de seus conhecimentos matemáticos para que possam aplicá-los em outras áreas do conhecimento, dessa maneira, o conteúdo matemático terá mais significado para o aluno (LIMA, 2009 apud MAIOLI, 2012).

Dessa forma, quando utilizamos essa ferramenta em sala de aula, demostramos aos alunos a conexão que a matemática possui com os outros campos de conhecimento, "[...]

mostrando que nenhum conhecimento é construído isolado de outros conhecimentos” (NASCIMENTO, 2009, p. 55).

Em virtude do que foi mencionado, podemos destacar que

> [...] a interdisciplinaridade possibilita a compreensão e a crítica da diversidade de informações com as quais nos deparamos diariamente, numa identificação entre o vivido e o estudado, a partir da superação das barreiras entre as disciplinas. Isso pode contribuir para compreendermos o conhecimento como algo articulado, sem fragmentações. (FAZENDA, 1996 apud NASCIMENTO, 2009, p. 24)

Para exemplificar o que foi dito, tomemos um exemplo desse tipo de contexto: Qual é a temperatura na escala Fahrenheit que corresponde a 40ºC?

Porém, é importante destacar que esta relação entre a ciência Física, Biologia e Química entre Matemática é deixada muitas vezes a critério do aluno observá-la o que pode não ser tão fácil e precisa ser considerado também pelos professores.

Visualmente, de acordo com as concepções dos autores, nesse tópico, percebemos que esse exemplo apresenta aspecto o que foi declarado nesta parte na qual mostra uma relação de dependência de conceitos, entre dois campos do conhecimento. Dessa maneira, possibilita ao aluno, tanto na visão ampla do conteúdo matemático abordado em sala de aula, como também, propicia a compreensão do mesmo, demostrando à relevância do conteúdo matemático nas demais áreas do conhecimento, ou seja, a fim de integrar os conhecimentos, na busca promover interconexões entre as disciplinas, trabalhando o conhecimento de forma que envolvam situações problemas a e estabelecendo relações entre as diferentes áreas do conhecimento (NASCIMENTO, 2009; SPINELL, 2011).

4.3 CONTEXTOS DE OUTROS CAMPOS MATEMÁTICOS (INTRA-MATEMÁTICA)

Percebe-se, que os conteúdos matemáticos, podem estabelecer várias conexões entre os conteúdos matemáticos, pois nem sempre é transparente, de encontrar esta aplicação para o conteúdo matemático, contudo, trabalhar as relações intra-matemática, é fundamental para construção dos conceitos matemáticos, mostrando sua relação com demais conteúdos dentro da própria matemática (NASCIMENTO, 2009).

Partindo dessa premissa, visualizamos a importância de trabalhar a conexão entre os domínios da matemática, algo que precisa ser explorado para que seja possível compreender o todo e não levar a consequência que Lorenzato (2006 apud SILVA, 2018, p. 72) identifica: “sem conexão entre suas ramificações é como conhecer apenas parte de um todo”.

Tendo em vista os aspectos observados, Lorenzato (2006 apud SILVA, 2018, p. 72), reforça tal ideia trazendo um exemplo:

> [...] afirmando que quem já escutou isoladamente um ou diversos instrumentos musicais, mas que não os escutou juntos, em sintonia, não pode afirmar que conhece uma orquestra. O mesmo ocorre com alguém que estudou uma ou mais ramificações da Matemática separadamente, essa pessoa também não pode dizer que conhece a Matemática.

Dessa forma, “[...] os contextos de outros campos matemáticos, por sua vez, trabalham as conexões intramatemáticos; possibilita a percepção do conhecimento matemático como uma “grande rede” que procura dar respostas a si mesmo a partir de seus próprios conceitos”. .(NASCIMENTO, 2009, p. 55).

Conforme Spinelli (2011, p. 106) o conceito de contexto intra-matemático é um:

> [...] conjunto de circunstâncias que selecionamos e que permitem organizar percursos sobre a rede conceitual, relacionando significados conceituais internos à própria disciplina. O principal, mas não único critério para a seleção dos componentes do conjunto de circunstâncias nesse caso, é a conectividade lógica entre os significados conceituais, comentada a seguir. Ao analisar uma lista de conteúdos matemáticos, um professor perceberá a existência de relações entre eles, algumas facilmente identificáveis e outras, nem tanto.

Dentro desta ótica, nota-se que trabalhar a contextualização dentro da própria matemática, proporcionar a construção de conhecimento, e possibilita “[...] articulação entre as diversas áreas da Matemática; Articulação entre conhecimento matemático novo e o já abordado; Articulação entre diferentes representações matemáticas”. (VIEIRA, 2004, p. 51).

Porém, a integração entre os conteúdos matemáticos, é preciso ter cuidado, com as conexões entre os conteúdos, na qual possa respeitar as características de cada conteúdo (LORENZATO, 2006 apud NASCIMENTO, 2009).

Levando-se em conta o que foi observado, percebemos a necessidade de trabalhar os contextos intra-matemáticos para:

> [...] os alunos perceberem a riqueza das relações que fazem da Matemática a ciência estruturada que é, com corpo de conceitos construído a partir não apenas da exigência das aplicações cotidianas ou das implicações interdisciplinares, mas também pela pesquisa e pelo estudo acadêmico. Além disso, julgamos necessário que os conteúdos sejam apresentados revestidos de determinada dose de rigor, no que se refere principalmente à linguagem

> própria da Matemática e à qualidade lógica que transparece na construção das hipóteses, demonstrações e enunciados. (SPINELLI, 2011, p. 130)

Em vista disso, para exemplificar tudo que foi dito, iremos utilizar um exemplo de contexto intra-matemático: Pedro aplicou um capital (c) de 1000 reais com a taxa de juro simples (i) de 0,05 ao mês. Calcule o juro simples, sabendo que ele pode ser calculado com a fórmula matemática: $j = c.i.t$, dado que t (tempo) = 12 meses. Diante disso, esse exemplo, apresenta aspecto típico do que foi relatado anteriormente, pois percebemos a relação de dois conteúdos matemáticos, ou seja, a aplicação de juros simples e a utilização a manipulação algébrica de uma função polinomial de grau um. Mostrando que "[...] os diferentes conteúdos e conceitos de matemática podem (e devem) conversar entre si". (CARVALHO, 2017, p. 26).

Com isso, trabalhar contextos intra-matemáticos, pode auxiliar aos alunos a perceber a relações internas entre matemática, pois os mesmos poderão "[...] perceber com profundidade as relações entre significados de conceitos matemáticos que se estabelecem em variados contextos". (SPINELLI, 2011, p. 131). Além disso, os alunos melhoram a compreensão e aprendizagem do conhecimento, quando trabalhados a intradisciplinaridade, promovendo o ensino e aprendizagem, pois os alunos têm uma visão ampla dos conteúdos abordados em sala de aula, e na compreensão de novos conceitos (SOUZA; SILVA; SANTOS, 2017).

4.4 CONTEXTOS HISTÓRICOS DA MATEMÁTICA

Atualmente as abordagens da história da matemática em sala, permanecem de forma superficial, "[...] e não alcançam situações didáticas que são significativas para a aprendizagem". (MOTTA, 2006, p. 109 apud SPINELLI, 2011, p. 100).

Do mesmo modo, a maioria dos livros didáticos, traz uma pequena abordagem histórica, tendo

> [...] uma função mais informativa, mas não se desdobram numa discussão que possa revelar o processo de produção do conhecimento por não permitirem ao aluno vivenciar ou acompanhar o estabelecimento da demanda que o gerou e o processo de seu desenvolvimento. Ficam, pois, no nível da "curiosidade", o que não deixa de ter seu valor didático como forma de despertar o interesse do leitor, ainda que, pouco revele do significado propriamente matemático do conceito abordado. (VIERA, 2004, p. 97)

Dessa maneira, realçamos a fundamental importância de utilizar a história da matemática em sala de aula, na qual pode contribuir para compreensão do conhecimento matemático, mostrando, que o uso da história, "[...] promove o despertar do interesse do aluno e pode ser uma fonte de busca de compreensão e de significados para o ensino aprendizagem da Matemática Escolar na atualidade”. (D’AMBROSIO, 2006 apud SOUZA, 2009, p. 9)

Compreende-se, assim que:

> [...] a abordagem do conceito histórico em sala de aula para a introdução dos conceitos matemáticos deve ocorrer com a intenção de auxiliar na compreensão dos conteúdos, para que o aluno possa estabelecer as conexões entre o processo de construção do conceito e sua aplicação cotidiana. (SARTORI, 2009 apud MAIOLI, 2012, p. 91)

Dessa forma, “[...] mostra a necessidade de se considerar a História da Matemática como um elemento importante na contextualização do conhecimento matemático escolarizado”. (FOSSA, 2001 apud SANTO; SILVA, 2004, p. 7). Além disso, a utilização da história da matemática em sala de aula torna- se como uma ferramenta de mostrar ao aluno, em todas as suas faces, que o conteúdo ele não surgiu de forma superficial, no decorre da história, mas sim com a necessidade da utilização e aplicação de tal conhecimento (FELICIANO, 2008).

Sob tal enfoque, percebemos que a

> [...] contextualização histórica mostram uma tentativa de situar o conhecimento para o aluno, dizendo o porquê de tal conteúdo e o como foi criado, esclarecendo a origem e o desenvolvimento de algumas ideias e revelando alguns de seus personagens. (VIERA, 2004, p. 50)

Seguindo esta ideia, nota-se que a história da matemática pode contribuir no ensino e aprendizagem do aluno, uma vez que, essa ferramenta, tem como objetivo de mostrar a matemática como invenção humana, a fim de se utilizada para os anseios da humanidade em determinadas épocas, ou seja, para resolver situações problemas. Assim:

> A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. Ao verificar o alto nível de abstração matemática de algumas culturas antigas, o aluno poderá compreender que o avanço tecnológico de hoje não seria possível sem a herança cultural de gerações passadas. Desse modo, será possível entender as razões que levam alguns povos a respeitar e conviver com práticas antigas de calcular, como o

> uso do ábaco, ao lado dos computadores de última geração. (BRASIL, 1998, p. 42-43)

Nesse processo, o recurso da história da matemática, poder proporcionar significados ao aluno fazendo perceber suas relações com o passado da história de cada sociedade, enriquecendo o conteúdo matemático, através de exemplos, bem como o próprio entendimento que leva a teoria à prática de cada sociedade (FELICIANO, 2008; SPINELLI, 2011).

Assim, acreditamos que não se trata de apresentar a nossos alunos a Matemática pela via da história apenas de situações curiosas e intrigantes, "[...] e sim, compor conjuntos de circunstâncias que favoreçam a construção de contextos a partir do legado deixado pela História da Matemática". (SPINELLI, 2011, p. 101).

Um exemplo, que podemos retratar tudo o que foi falado, são os resultados de análise em livros didáticos, obtidos por Nascimento (2009), pois em sua dissertação, percebemos que esse tipo de contexto na maioria dos livros, não abordam situações problemas. Contudo, seguindo a linha de pesquisa de Barbosa e Mendes (2016), percebemos que os livros didáticos não trazem situações problemas, mais sim, uma abordagem histórica dos conteúdos de forma superficial, mas também significativa.

Podemos concluir com as ideias de Nascimento (2009, p. 23) "[...] que a história da Matemática constitui um contexto a ser explorado no sentido de permitir ao educando a compreensão da dimensão da elaboração do conhecimento matemático", na qual possibilita a visão ampla dos conteúdos matemáticos, da mesma forma de seu surgimento para necessidade da sociedade daquela época, bem como seu desenvolvimento.

4.5 CONTEXTOS DA PRÓPRIA MATEMÁTICA

A própria matemática pode possuir contextos que trabalhe suas definições, simbologia e propriedades. (NASCIMENTO, 2009) Assim, "[...] é necessário que se compreenda que a matemática é um corpo de conhecimento solidamente estruturado de forma que em alguns casos se confunde com o próprio pensamento natural do sujeito". (SANTO; SILVA, 2004, p. 10).

Dessa forma, trabalhar o contexto da matemática é fundamental para mostrar a estrutura como um todo do conteúdo matemático ao aluno. Embora, esse tipo de contexto seja complexo por apresentar em sua estrutura conceitos abstratos. Dessa forma, o professor deve tomar cuidado ao repassar o esse tipo de contexto, “[...] pois em lugar de contribuir com a construção dos conceitos matemáticos, a contextualização pode interferir negativamente nesse processo”. (NASCIMENTO, 2009, p. 26).

Conforme as ideias de Nascimento (2009), iremos trazer um exemplo de contexto desse tipo: determine os zeros da seguinte função polinomial do 1º grau: $f(x) = 2x + 5$. A despeito disso, podemos afirmar que esse tipo de contexto, apresenta características no referido tópico, pois apresenta em sua estrutura, simbologia conceitos e expressões matemáticas, dessa forma para resolver esse tipo questão é necessário, conhecer a matemática, ou seja, seus conceitos, símbolos, estrutura, propriedades, para resolver tal problema apresentado (NASCIMENTO, 2009).

Contudo, é necessário trabalhar esse tipo de contexto de forma coerente, pois muitas vezes, quando trabalhado de forma inadequada, ou seja, trabalhado de forma artificial, não proporciona ao aluno uma compreensão de tal conteúdo (GITIRANA, 2004 apud NASCIMENTO, 2009). Um exemplo trazido em relação de trabalhar um problema matemático de forma artificial é dado por: “[...] as variáveis x e y representam as idades de um pai e de um filho e quando determinadas equivalem a 120 e 20”. (NASCIMENTO, 2009, p. 26)

Ainda nesta mesma linha de considerações, levantado pelos autores citados anteriormente, esse tipo de contexto é essencial para envolver na compreensão da matemática pura, para que o aluno consiga ter a percepção do conhecimento matemático como um todo, em outras palavras, suas definições, propriedade, estruturas, simbologia.

5 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel (1968, 1978,1980 apud Moreira, 2006), foca no ensino e aprendizagem em sala de aula. Embora sua teoria pareça simples, porém é mais complexa do que parece.

Para Moreira (2016) a Teoria da Aprendizagem Significativa se resume na seguinte premissa: “Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fato isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo”. (AUSUBEL, 1978, p. iv apud MOREIRA, 2006, p. 13)

Partindo dessa premissa, “ao falar em ’aquilo que o aprendiz já sabe‘ Ausubel está se referindo à ’estrutura cognitiva‘, ou seja, ao conteúdo total e organização de ideias do indivíduo”. (MOREIRA, 2006, p. 13, grifo do autor). Dessa forma, para que propicie a aprendizagem, é necessário que o conhecimento pré-existente do aprendiz e o conhecimento a se passado, é necessário que conteúdo tenha sido compreendido de maneira clara e significante (MOREIRA, 2006).

Além disso, as ideias trazidas na premissa “aquilo que o aprendiz já sabe” e “averigue isso” são funções que são complexas, pois enquanto a primeira a condição “[...] se refere a aspectos específicos da estrutura cognitiva que são relevantes para a aprendizagem de uma nova informação”. (MOREIRA, 2006, p. 14), já a segunda “[...] significa ’desvendar a estrutura cognitiva preexistente‘, ou seja, os conceitos, ideias, proposições disponíveis na mente do indivíduo”. (MOREIRA, 2006, p. 14, grifo do autor)

Já a parte que destaca “Ensine-o de acordo” também é uma tarefa complicada de se realizar, pois, exige que o professor se baseie na ideia de “aquilo que o aprendiz já sabe” para que possa construir e aplicar os novos conhecimentos, de forma que exista uma relação entre esses novos conteúdos e os conhecimentos prévios, proporcionando aprendizagem significativa (MOREIRA, 2006).

Outro ponto a ser considerado na Teoria da Aprendizagem significativa é o termo “subsunçor”, pois, segundo Moreira (2006, p. 15) “[...] é um conceito, uma ideia, uma preposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação de modo que está adquirida, assim significado para o individuo”.

> Em contraposição com aprendizagem significativa, Ausubel define aprendizagem mecânica (ou automática) como sendo aquela em que as novas informações são aprendidas praticamente sem interagirem com

> conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem ligarem- se a conceitos subsunçores específicos. A nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, não interagindo com aquela já existente na estrutura cognitiva e pouco ou nada contribuindo para sua elaboração e diferenciação. (MOREIRA, 2006, p. 16)

Como exemplo da aprendizagem mecânica, podemos citar, na disciplina de "Física, como em outras disciplinas, a simples memorização de fórmulas, leis e conceitos". (MOREIRA, 2006, p. 16). Do mesmo modo, os estudos realizados próximos nos dias de prova, não tendo aprendizagem nenhum significante para o estudante, sendo esquecida em seguida, do mesmo modo, quando o aluno afirma ter aprofundado no conteúdo, mas durante a prova, não conseguem revolver problemas, que exige que o mesmo manuseie seus conhecimentos. (MOREIRA, 2006)

> Obviamente, a aprendizagem mecânica não se processa em um "vácuo cognitivo", pois algum tipo de associação pode existir porem não no sentido de interação como na aprendizagem significativa. Além disso, embora a aprendizagem significativa deva ser preferida á mecânica por facilitar a aquisição de significados, a retenção e a transferência de aprendizagem, pode ocorrer que em certas situações a aprendizagem mecânica seja desejável ou necessária: por exemplo, em uma fase inicial da aquisição de um novo corpo de conhecimento. (p. 16-17).

"Da mesma forma, essa distinção não deve ser confundida com a distinção entre aprendizagem por descoberta e aprendizagem por recepção". (Moreira, 1999, p. 154). Assim, de acordo com Ausubel, a aprendizagem por descoberta, requer do aprendiz em relação do novo conteúdo, por meio da descoberta, em outras palavras, essa aprendizagem por descoberta, e realizando quando o novo conteúdo apresentado ao aprendiz, de forma que ele consiga aprender o conteúdo por meio do descobrimento, na qual possa busca resolver os problemas apresentado ao mesmo, ou seja, o aprendiz irá procurar como resolver tal problema, bem como busca entender tal conceito (MOREIRA, 2006).

Contudo, a aprendizagem por descoberta só se torna significativa se conteúdo descoberto pelo aprendiz estabelecer uma conexão com as informações pré-existente do aprendiz (MOREIRA, 2006). Todavia, esse método pode ser utilizados de forma adequada, em algumas disciplinas, porém, para procedimentos que exija do aprendiz a aprendizagem de grande quantidade de conhecimento, é meramente irrealizável, pois nos remete na situação que foi dita anteriormente, a respeito de o aprendiz estudar o conteúdo de uma vez, ou mesmo não conseguir manusear o conhecimento estudado para resolver problemas expostos.

(MOREIRA, 2006). “Por outro lado, fora da situação escolar, boa parte dos problemas de vida diária são resolvidas pela aprendizagem por descoberta”. (MOREIRA, 2006, p. 18).

Ainda nesta mesma linha de considerações, expomos a respeito da aprendizagem por recepção, em que o conteúdo irá ser compreendido e exposto em seu aspecto terminal, em outras palavras, o conteúdo é apresentado diretamente ao aprendiz, sendo que, conhecimento, informação ou conteúdo apresentado poderá ser compreendido de forma significativa ou não. (MOREIRA, 2006).

Levando para sala de aula, nota-se que

> [...] a maior parte da instrução, em sala de aula, está orientada para aprendizagem receptiva, situação esta, muitas vezes, criticada pelos defensores da aprendizagem por descoberta ou do chamado “método por descoberta”. Do porto de vista de transmissão de conhecimento, no entanto, essa crítica é, segundo Ausubel, injustificada, pois, em nenhum estágio do desenvolvimento cognitivo do aprendiz escolar, ele tem de, necessariamente, descobrir conteúdos a fim de torna-se apto a compreendê-los e usá-los significativamente. [...] Por outro lado, fora da situação escolar, boa parte dos problemas da vida diária são resolvidos pela aprendizagem por descoberta, embora superposições ocorram, por exemplo, na medida em conteúdos aprendidos por recepção sejam utilizados na descoberta de soluções. (MOREIRA, 2006, p. 18)

Em síntese, percebemos que tanto a aprendizagem receptiva ou por descoberta elas podem ocorrer de forma significativa ou mecânica, “[...] dependendo da maneira como a nova informação é armazenada na estrutura cognitiva”. (MOREIRA, 2006, p. 17).

Outro aspecto levantado por Ausubel na teoria da aprendizagem significativa, e de como ela ocorre, pois é fundamental que o material apresentado em sala de aula deve estabelecer uma ligação com a estrutura cognitiva do aprendiz, facilitando o processo de ensino e aprendizagem significativa, contudo é importante ressaltar que esse material não deve ser utilizado de forma arbitrária e literal (MOREIRA, 2006).

Além disso, é fundamental, ressaltar de que o aprendiz deve mostrar disposição para aprender o material, ou seja, mesmo que o material estabeleça uma relação com a estrutura cognitiva do aprendiz, se o mesmo demonstra que sua intenção é a apenas memorizar as informações, o processo de aprendizagem se dá pelo meio mecânico (MOREIRA, 2006).

Ainda convém lembrar, que Ausubel em sua teoria, apresentar três tipos de aprendizagem significativa, são elas: representacional, de conceitos e proporcional (MOREIRA, 2006).

Na aprendizagem representacional Moreira (2006, p. 25) afirma “[...] envolver a atribuições de significados a determinados símbolos (tipicamente palavras), isto é, a atribuição, em significados, de símbolos com seus referentes (objetos, eventos, conceitos)”.

Em outras palavras, esses símbolos quando combinados com os referentes, possibilitam ao indivíduo compreender e estruturar esses referentes, fazendo com que estabeleça essa representação de significando entre o símbolo e o referente (MOREIRA, 2006).

Um exemplo que podemos trazer para esse tipo de aprendizagem é a palavra “bola” que para uma criança pequena, quando ouve essa palavra, embora ela ainda não apresenta significado para criança, mas passa representar ou estabelecer uma correspondência entre a palavra bola e o objeto (bola), dessa maneira a palavra bola se torna o significado do objeto circular (MOREIRA, 2006).

Já na aprendizagem de conceitos, estes podem ser “[...] objetos, eventos, situações propriedades que possuem atributos carateriais comuns e são designados em uma dada cultura, por algum signo ou símbolo aceito”. (AUSUBEL, 1978, p. 89 apud MOREIRA, 2006, p. 25). Nesta mesma linha de raciocínio, Ausubel distingue dois tipos que a aprendizagem de conceitos que podem ocorrer pela formação e assimilação (MOREIRA, 2006).

No processo de formação de conceitos, ocorre em indivíduos, no período de fase pré-escolar, em que são adquiridos por meio das experiências diretas, ou seja, um conceito é aprendido através das vivências que os indivíduos têm em contato com objetos e pessoas a sua volta, em resumo podemos dizer que “[...] é um processo de aprendizagem por descoberta”. (MOREIRA, 2006, p. 26).

Considerando ainda o exemplo da bola, o aprendiz adquiri o conceito do objeto bola por meio do contato com ela, dessa maneira, a partir do momento que o indivíduo desenvolver seu processo linguístico, sua fala, e vai começar a estabelecer uma relação entre o objeto bola e a palavra bola, e partir disso, o aprendiz vai começar a formar o conceito através dessa relação, pois, ele teve o contato, a interação com o objeto bola, além do mais teve a interação com pessoas (MOREIRA, 2006).

Já “[...] na aprendizagem de conceitos por assimilação predomina em crianças em idade escolar e em adultos”. (MOREIRA, 2006, p. 26). Esse processo ocorre quando se vai adquirindo uma quantidade de conceitos, pois, dessa maneira, irá aumentar seu vocábulo, ou seja, o indivíduo vai assimilando conceitos a partir do momento que ela vai atribuindo qualidade, atributos a determinados objetos. Dessa maneira vai se criando definições por meio de conceitos conferidos pelo individuo (MOREIRA, 2006).

O terceiro tipo de aprendizagem é a proporcional, cuja função é “[...] aprender o significado de ideias em forma de preposição”. (MOREIRA, 2006, p. 26-27). Dessa maneira, as palavras serão combinadas para a formação ou construção de uma preposição que retrata um ponto de vista, ideia ou conceito, pois “[...] a tarefa não é aprender significantemente o que as palavras isoladas ou combinadas representam, mas sim, aprender o significado de ideias em forma de preposição”. (MOREIRA, 1999, p. 157).

Seguindo a mesma linha de raciocínio, Ausubel apresenta em sua teoria, três formas de aprendizagem: Subordinada, Superordenada e Combinatória. Na aprendizagem Subordinada, o novo material a ser repassado para o indivíduo estará subordinado á estrutura cognitiva já existente. Essa forma de aprendizagem se distingue em dois tipos derivativo e correlativo. (MOREIRA, 2006)

Na correlativa é quando a nova informação apreendida é um exemplo, ou um reforço singular já estabelecido na estrutura cognitiva. Por exemplo, ensinar ao estudante, o conteúdo: campo de temperaturas, campo de pressões, campo de energias, na qual, se o mesmo já estiver em sua estrutura cognitiva à ideia bem clara a respeito do conceito de campo (MOREIRA, 2006).

Já na correlativa “[...] é aquela em que o material é aprendido como uma extensão, elaboração, modificação ou qualificação de conceitos ou preposições previamente aprendidos”. (MOREIRA, 2009, p. 33). Por exemplo, quando o aprendiz já tem em o conteúdo de campo magnético aprendido, em sua estrutura cognitiva, irá aprender um novo conteúdo sobre fluxo magnético variável como um campo elétrico induzido, dessa maneira, o conteúdo novo não é exemplo, mas sim características próprias do conteúdo do campo magnético, proporcionando a modificação do conteúdo preexistente (MOREIRA, 2006).

Voltando para as formas de aprendizagem, temos agora a superordenada que ocorre quando o novo material repassado para o aprendiz é muito amplo para ser assimilada em relação ao subsunçor preexistente do aprendiz (MOREIRA, 2006). Por exemplo, quando uma criança vai obtendo os conceitos de vaca, gato, coelho, etc., em seguida ele irá aprender que esses conceitos são subordinados ao conceito de mamífero. Assim quando conceito de mamífero for aprendido pelo aprendiz, os conceitos de preexistente do aprendiz se transformam em estado de subordinados (MOREIRA, 2006).

Por fim, temos a aprendizagem Combinatória, que ocorre quando a nova informação não pode ser assimilada pelo aprendiz em sua estrutura preexistente, pois a nova informação não é considerada ampla para ser captada pelas informações preexistentes do aprendiz, ou seja, embora essa nova informação possua um potencial significativo por apresentar uma relação com a estrutura cognitiva do indivíduo, o mesmo não consegue compreender a nova informação, por não apresentar uma informação detalhada sobre determinado assunto (MOREIRA, 2006). Como exemplo, podemos citar o conteúdo de massa e energia, não são conteúdos que não se subordinam aos seus próprios conceitos, mas exista uma correspondência em relação ao conteúdo de Física, de uma maneira geral, o aprendiz já possui essa informação em sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 2006).

Assim, Ausubel, através de sua teoria da aprendizagem significativa, fornece um referencial para compreender, analisar e investigar o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, de forma que possamos perceber a forma de aprendizagem no aluno, a qual se dá de forma mecânica ou significativa. Dessa maneira, sua teoria, me auxiliou a compreender como os estudantes do 9º ano, resolvem problemas de funções polinomiais do 1º grau considerando os diversos contextos de atividades, bem como analisar suas estratégias e identificar possíveis dificuldades na solução das atividades.

6 METODOLOGIA DA PESQUISA

Retomamos que o objetivo do trabalho é compreender como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Surubim resolvem problemas de funções polinomiais do 1º grau considerando os diversos contextos de atividades. Como forma de expor a metodologia do trabalho com o objetivo de alcançar nosso objetivo, organizamos este capítulo em três partes. A primeira parte aborda a natureza e o tipo de pesquisa. A segunda parte busca apresentar os participantes da pesquisa. E a terceira parte, explicitar o instrumento de coleta de dados e bem como justificar as atividades apresentado no instrumento de coleta.

6.1 NATUREZA DA PESQUISA

O nosso trabalho é de natureza qualitativa. De acordo com Silveira e Córdova (2009, p. 31) "[...] a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.". Por isso, "As características da pesquisa qualitativa são: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno". (CÓRDOVA; SILVEIRA, 2009, p. 32).

Juntamente com as ideias de Oliveira (1997, p. 117):

> As pesquisas que utilizam da abordagem qualitativa possuem a facilidade de poder descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados por grupos sociais, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo e permitir, bem maior grau de profundidade, a interpretação das particularidades dos comportamentos ou atitudes dos indivíduos.

Nesse sentido, a pesquisa de natureza qualitativa contempla o que buscamos nesta investigação, pois estamos preocupados mais com a forma de que com a quantidade de repostas corretas para os diversos contextos de atividades com funções polinomiais do 1º grau. Sobre o tipo de pesquisa, indicamos que nossa investigação se trata de um estudo de caso foi estudo de caso.

De acordo com Gil (2007, p. 54 apud CÓRDOVA; SILVEIRA, 2009, p. 39),

> Um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe.

Assim, nessa perspectiva o estudo de caso, nos fornece de como compreender o fenômeno abordados nos objetivos desta pesquisa, pois esse método pode ser utilizado como estratégias para compreender um fenômeno que acontece na atualidade, com levantamentos e experimentos que nos proporciona um resultado detalhado sobre um foto específico abordado na pesquisa (GIL, 2008).

6.2 LOCAL DA PESQUISA E PARTICIPANTES

A pesquisa foi realizada no Município de Surubim do Estado de Pernambuco numa sala do nono ano com vinte e cinco alunos, com idades entre quatorze e dezenove anos. Justificamos a escolha destes participantes devido ao fato de ter participado de um estágio extracurricular na escola. Durante este estágio observamos algumas dificuldades por parte dos estudantes em responder atividades associadas a função polinomial do 1º grau, logo tal situação foi a principal motivadora para escolha destes participantes.

Dessa maneira, para preservar a identidade, nomeamos os participantes por meio de códigos de A1 ate A25.

6.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Usamos como instrumento de coleta de dados um questionário. Dentro desta ótica, Gil (2008, p, 121)

> [...] definir questionário como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc.

O instrumento foi aplicado a vinte e cinco alunos do nono ano, do ano de dois mil e dezoito. Eles foram orientados, sobre a finalidade de tal pesquisa. O questionário aplicado na sala de aula é composto por quatro problemas abertos de matemática, ou seja, “[...] solicita-se aos respondentes para que ofereçam suas próprias respostas”. (GIL, 2008, p. 122), sobre a noção de função polinomial do 1º grau, sendo que em cada questão propomos um contexto diferente.

As escolhas dos problemas, do conteúdo e das quantidades utilizadas contemplam o alcance dos objetivos desta pesquisa. Assim os problemas utilizados foram:

Quadro 1- Atividades do questionário e justificativas

Atividade proposta	Objetivo
1.Dada a função f(x) = 16x + 154 determine f(100).	Verificar num contexto matemático a estratégia utilizada para a solução da atividade;
2.Em algumas cidades, você pode alugar um carro por 154 reais por dia mais um adicional de 16 reais por km rodado. Diante dessa situação. Calcule o preço para se alugar por um dia e dirigi-lo por 200 km	Verificar num contexto do cotidiano a estratégia utilizada para a solução da atividade.
3.Uma partícula em movimento retilíneo movimenta-se de acordo com a equação v = 10 + 3t (sendo “v” a velocidade e “t” o tempo), com o espaço em metros e o tempo em segundos. Determine: a. Para essa partícula: A velocidade quando t = 10s. b. O tempo quando a velocidade for de 13m/s.	Verificar num contexto interdisciplinar a estratégia utilizada para a solução da atividade;
4.Considere a função afim f(x) = 3x + 4, cujo conjunto domínio corresponde aos elementos da sequência (5, 10, 15, 20...). As imagens da função f formam uma	Verificar num contexto intra-matemática a estratégia utilizada para a solução da atividade.

progressão aritmética. Os 4 primeiros termos dessa progressão são a) 5, 10, 15 e 20. b) 7, 10, 13 e 16. c) 15, 30, 45 e 60. d) 19, 34, 49 e 64. e) 19, 24, 29 e 34.	

Fonte: A autora (2019)

Importante destacar que, não propomos atividade com uma abordagem de contexto histórico no questionário, por desconhecer atividade deste tipo em livros didáticos como observado no trabalho de Nascimento (2009).

7 ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo tem por objetivo analisar os dados coletados na pesquisa realizada com os estudantes do 9º ano de uma escola do município de Surubim. Importante indicar que as categorias de análise foram elaboradas a partir das respostas encontradas nos questionários aplicados. Além disso, explicitamos que a análise dos dados foi realizada a partir de cada questão do questionário aplicado.

7.1 PRIMEIRA ATIVIDADE

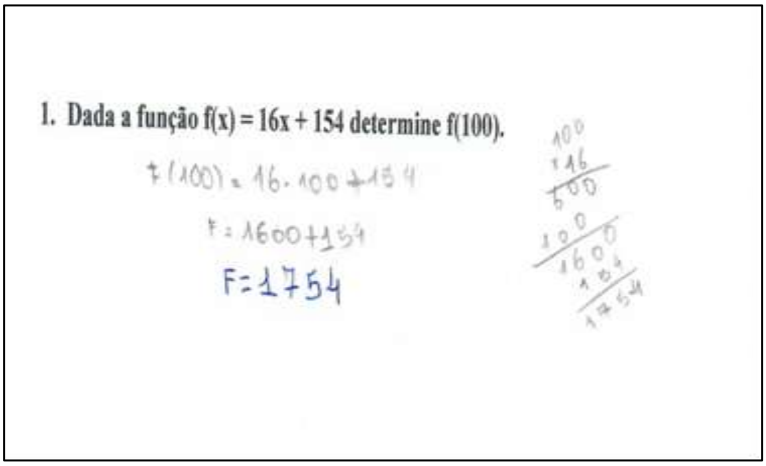
A primeira atividade analisada está presente no contexto da própria matemática, ou seja, esse tipo de problema necessita que o aluno tenha certo domínio de conceitos, propriedades, estruturas do conteúdo de função do primeiro grau. Por isto, foi trazido este problema para avaliar o aluno sobre tal perspectiva e suas estratégias utilizadas.

Ao analisar os dados conseguimos categorizar as estratégias utilizadas pelos estudantes na resolução da atividade em cinco categorias.

A primeira categoria que destacamos são as respostas dos alunos que deixaram a atividade em branco. Tal situação foi observada nas respostas de cinco alunos (A1, A4, A6, A23 e A24). Analisando a situação a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa, não temos elementos suficientes para dizer que os alunos não tenham quaisquer subsunçores matemáticos para resolver a atividade. Esta afirmação colocaria em xeque as noções associadas ao conceito de função, como, por exemplo, operações básicas. O que podemos afirmar é que, no mínimo, os estudantes não conseguiram mobilizar (se eles tiverem) o subsunçor para responder a atividade.

A segunda categoria encontrada corresponde às respostas dos alunos que conseguiram resolver a atividade manipulando as noções associadas à função polinomial do primeiro grau. Os alunos que assim o fizeram foram treze alunos (A2, A5, A10, A11, A12, A13, A15, A17, A18, A19, A20, A22 e A25).

Figura 1 - Exemplo da categoria dois extraído da resposta do aluno A22



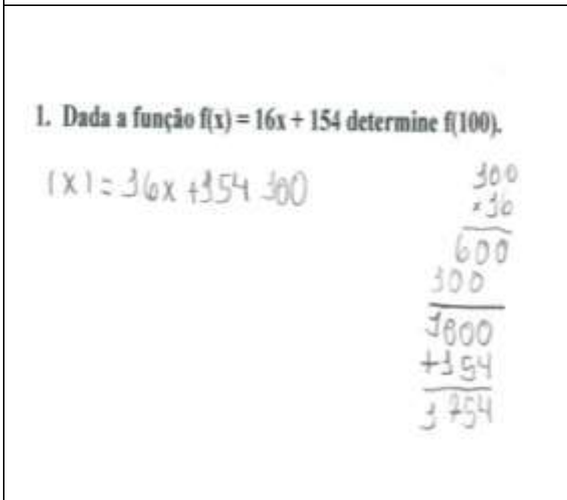
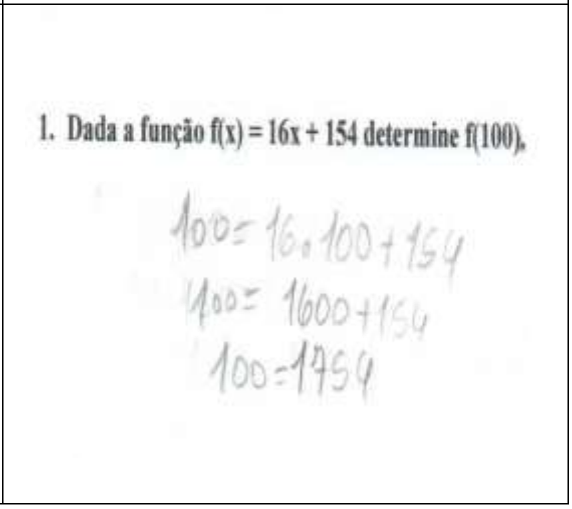
Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Observamos, na figura 1, o exemplo da categoria dois e podemos indicar que os alunos mobilizam propriedades e símbolos matemáticos próprios da função polinomial do primeiro grau, no contexto da atividade proposta.

Cabe destacar que as resoluções desta categoria evidenciaram que os alunos utilizaram estratégia de resolução da atividade, nem sempre ficando na representação da função e foram mobilizadas noções apenas das operações aritméticas, não se preocupando com o formalismo da função.

No quadro 2 podemos observar a solução dos alunos A3 e A21. Estes foram enquadrados na terceira categoria.

Quadro 2 - Respostas dos alunos A3 e A21 da primeira atividade

Aluno 3	Aluno 21
	

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

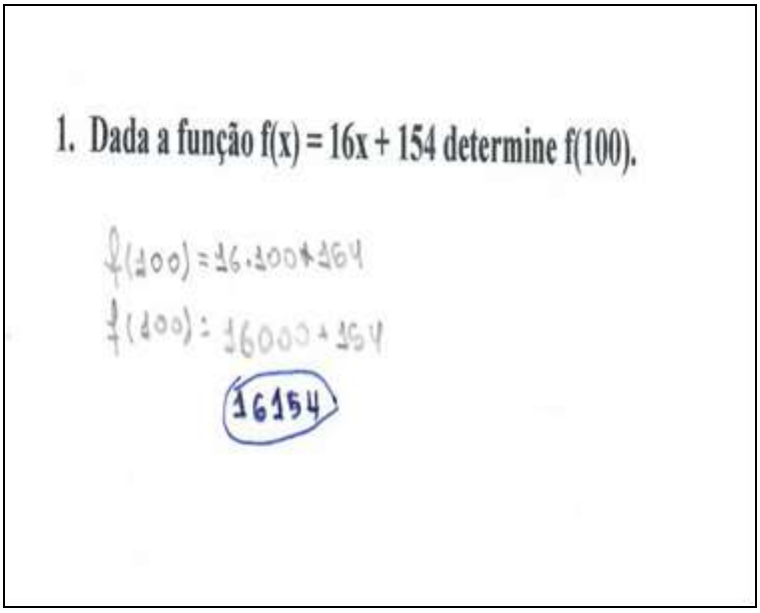
Na categoria três, podemos perceber que o aluno A3, no quadro 2, conseguiu chegar à resposta através das operações aritméticas de soma e multiplicação. Contudo, observamos também que, quando aluno foi substituir o valor de “x” na função, operou de maneira equivocada, deixando permanecer o “x” na substituição e acrescentado 100 após 154.

Assim, quando analisamos, percebemos que o aluno não se preocupa com o formalismo matemático para resolver a situação proposta. Ele mostra compreender o que é solicitado e a técnica de resolução que compõem o subsunçor da função polinomial do primeiro grau, no entanto, sem se preocupar com o formalismo matemático.

Já o aluno A21, em sua resposta, mostra também que não existe preocupação com o formalismo matemático, pois, mesmo conseguindo resolver a atividade substituindo o valor do “x” na função, o mesmo comente um erro nos termos de igualdade ao comparar 100 com 1754, o que pode indicar que não compreende a ideia de uma função e apenas responde mecanicamente o que é pedido.

Na categoria quatro, exemplificada na figura 2, identificamos as respostas de dois alunos (A9 e A14) que se enquadram nessa categoria.

Figura 2 - Exemplo da categoria quatro extraído da resposta do aluno A9



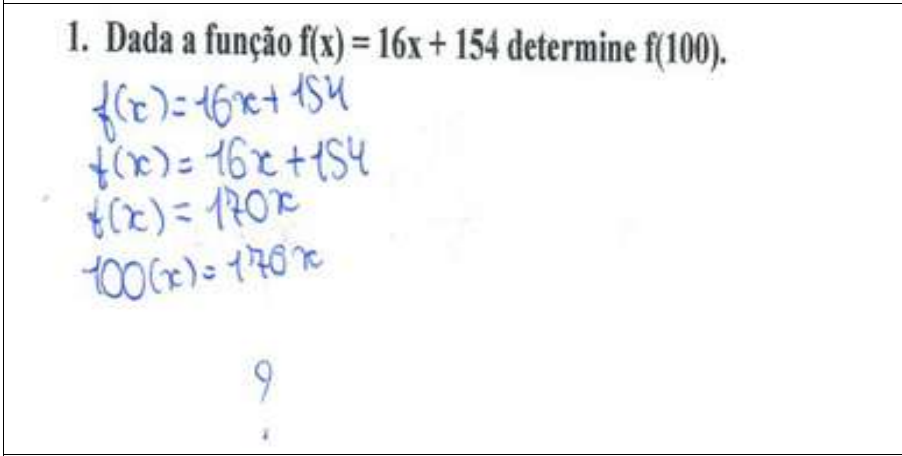
Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Percebemos na categoria quatro que os alunos têm um certo domínio sobre a fórmula que compõe o conceito da função do primeiro grau, mas a dificuldade encontrada nessa categoria, nos remete a dificuldade que os mesmos têm com as operações aritméticas.

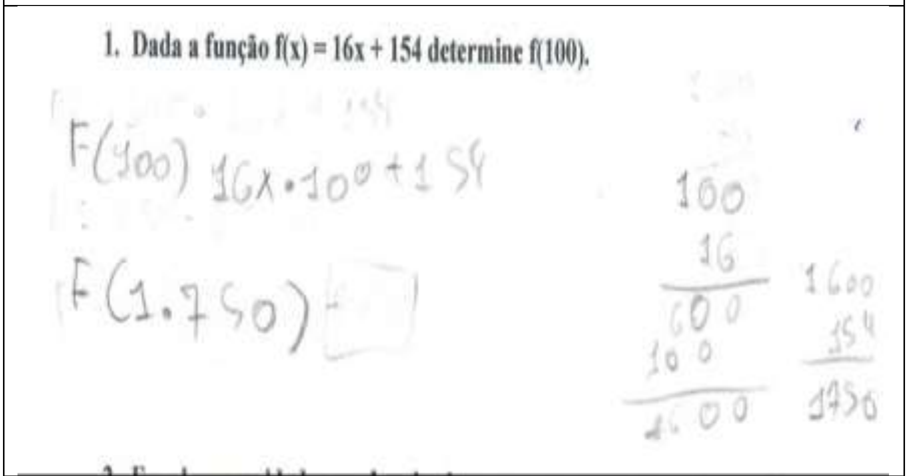
Por fim, as respostas dos alunos A7, A8 e A16 se enquadraram na categoria cinco. Vejamos as respostas no quadro 3.

Quadro 3 - Respostas dos alunos A7, A8 e A16 da primeira atividade

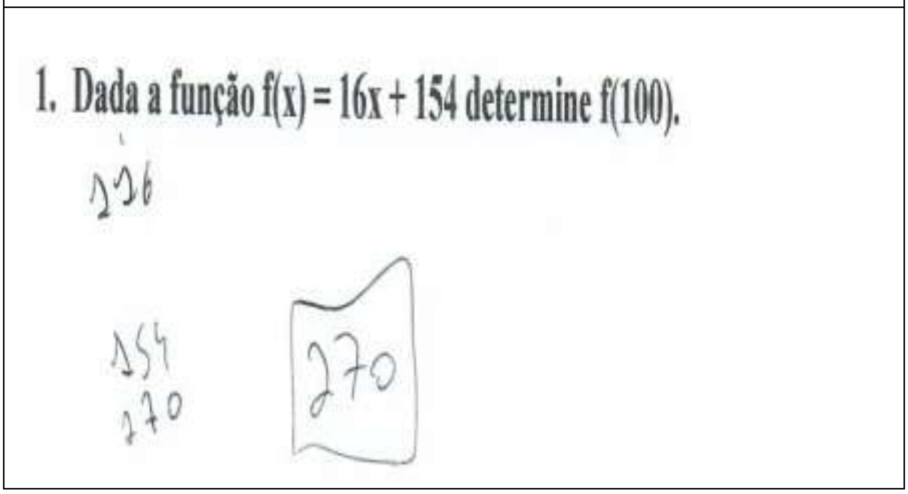
A7



A8



A16



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Podemos supor, com base na análise da atividade proposta, que os alunos A7, A8 e A16 não conseguiram compreender a proposta apresentada na atividade para, então, articularem conhecimentos para conseguirem chegar ao objetivo almejado. O aluno A7 utilizou da soma de uma variável com um número, já o aluno A8 começou a multiplicar a variável “x” com o número 100, porém o mesmo multiplicou o resultado dessa operação por 154, com isso, verificamos que o aluno 8 não compreendeu o problema apresentado. Por fim, o aluno A16, verifica que o mesmo realizou a atividade atribuindo valores desconhecido, assim não chegou ao resultado pretendido. Em resumo, podemos afirmar que na categoria cinco os alunos não parecem dispor do subsunçor função polinomial do primeiro grau.

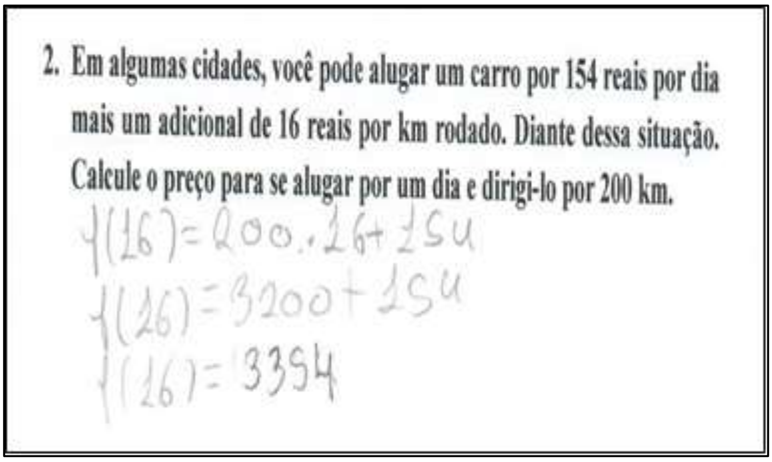
7.2 SEGUNDA ATIVIDADE

A segunda atividade abrange o contexto do cotidiano, ou seja, as situações problemas que os alunos podem se deparar com sua realidade. Essa atividade tem como objetivo verificar num contexto do cotidiano a estratégia utilizada pelo aluno na atividade.

Diante da análise realizada podemos dividir as respostas dos participantes em seis categorias. A primeira categoria que explicitamos é aquelas que os estudantes deixaram a atividade em branco e nela se encaixam três alunos (A4, A6 e A23).

Em seguida a categoria dois, notamos que oito alunos (A2, A10, A12, A13, A18, A20, A22 e A25) utilizaram de estratégias próprias do conceito de função polinomial de grau um.

Figura 3 - Exemplo da categoria dois extraído da resposta do aluno A2


2. Em algumas cidades, você pode alugar um carro por 154 reais por dia mais um adicional de 16 reais por km rodado. Diante dessa situação. Calcule o preço para se alugar por um dia e dirigi-lo por 200 km.

$f(16)=200.16+154$

$f(16)=3200+154$

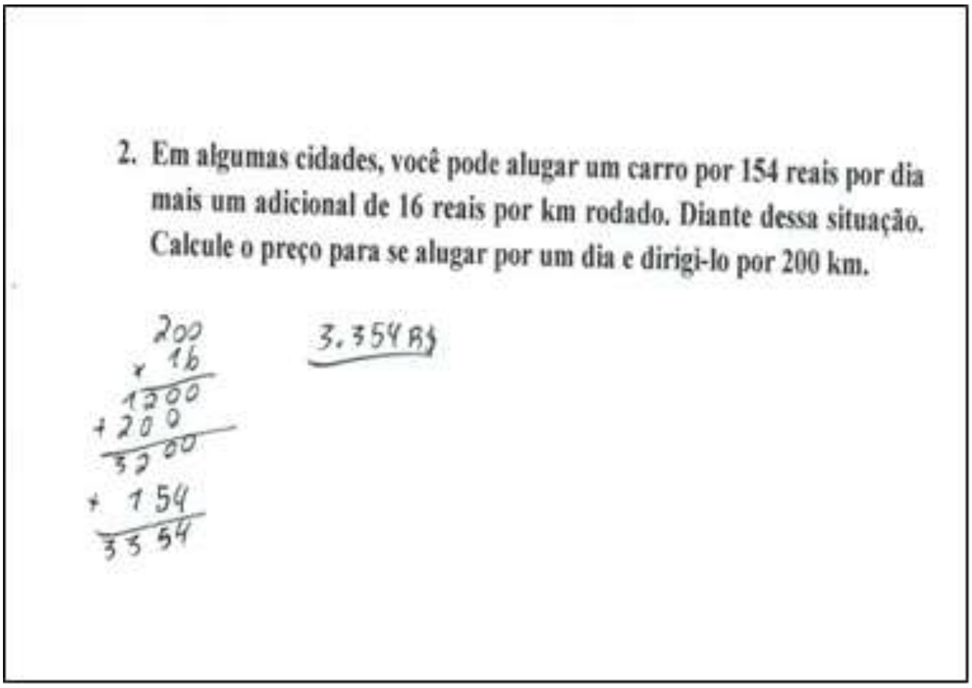
$f(16)=3354$

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Parece que esses alunos possuem um domínio sobre as propriedades das funções polinomiais de grau um, pois é uma questão contextualizada que aborda situações do cotidiano. Os mesmos conseguiram identificar e estruturar na sua solução as posições das variáveis e a fórmula do conceito de função polinomial do primeiro grau.

Já na categoria três, os alunos utilizam de operações aritméticas sem se preocupar com o formalismo do conceito de função para buscar a resposta. Vejamos na figura 4 um exemplo de resposta.

Figura 4 - Exemplo da categoria três extraído da resposta do aluno A1


2. Em algumas cidades, você pode alugar um carro por 154 reais por dia mais um adicional de 16 reais por km rodado. Diante dessa situação. Calcule o preço para se alugar por um dia e dirigi-lo por 200 km.

200
x 16
1200
+200
3200
+ 154
3354

3.354 R$

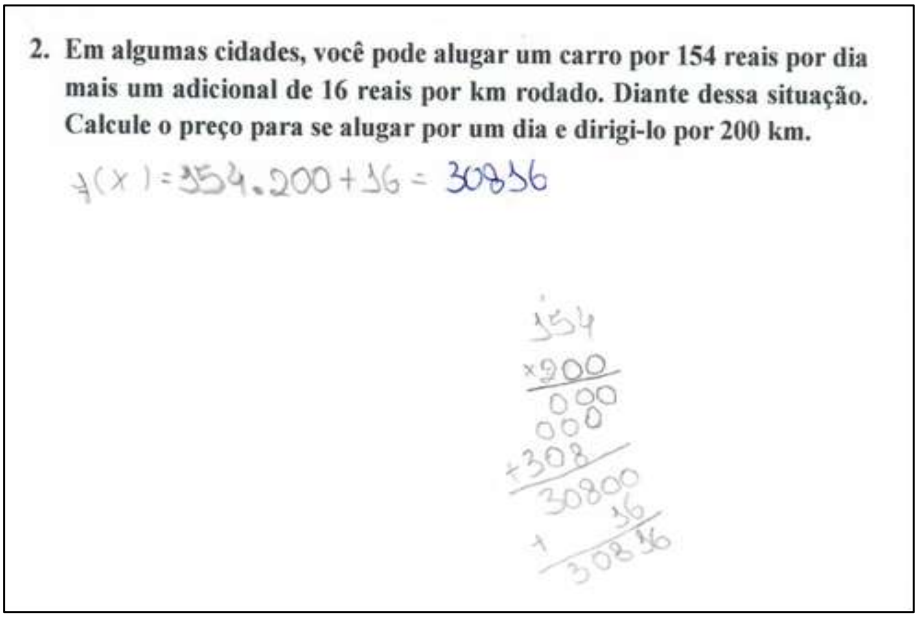
Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Analisando essa categoria demostrada na figura 4, verificamos que oito alunos (A1, A3, A5, A9, A11, A16, A21 e A24) utilizaram das estratégias de soma e multiplicação para resolver os problemas. Dessa maneira, o problema do cotidiano, não apresentasse uma estrutura explicita da fórmula de função primeiro grau, os mesmos utilizaram dessas estratégias para atingir tal resolução o problema.

Outro ponto que merece destaque em relação a uma visão geral da primeira e segunda atividade, verificamos que os alunos A5 e A11, na primeira atividade utilizaram a estratégias da fórmula e estrutura da própria função, já a segunda atividade, os mesmos utilizaram táticas de multiplicação e soma. Isso nos leva a perceber que os alunos podem possuir a ancoragem do conceito de função, pois possuem um domínio de tal conteúdo de forma ampla, pois conseguiram manipular tal conhecimento e sabem utilizar em formas diferentes, ou mesmo eles sabem sobre o conteúdo de função do primeiro grau, e no segundo problema utilizaram estratégias de subsunçores aprendido em séries passadas.

Vejamos na figura 5 um exemplo da categoria 4, apresentada nas respostas dos alunos A8, A15, A17 e A19.

Figura 5 - Exemplo da categoria quatro extraído da resposta do aluno A8



2. Em algumas cidades, você pode alugar um carro por 154 reais por dia mais um adicional de 16 reais por km rodado. Diante dessa situação. Calcule o preço para se alugar por um dia e dirigi-lo por 200 km.

$f(x) = 154 . 200 + 16 = 30816$

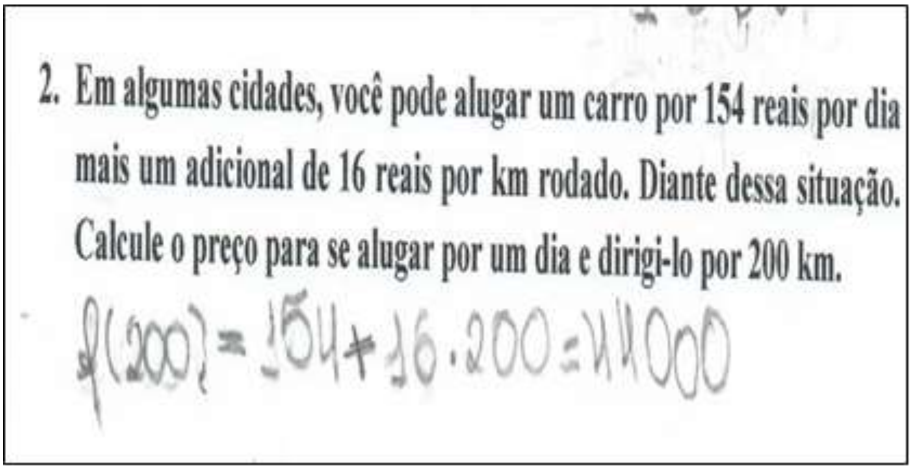
$$\begin{array}{r} 154 \\ \times 200 \\ \hline 000 \\ 000 \\ +308 \\ \hline 30800 \\ +16 \\ \hline 30816 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Avaliando essa categoria, demostrada pela figura 5, conseguimos expor, uma possível dificuldade dos alunos em compreender o problema proposto. Uma vez que os mesmos sabem como é a estrutura do conteúdo, porém não sabe identificar as variáveis dos problemas para atingir o objetivo proposto.

Na figura 6 é possível ver um exemplo da categoria cinco, exposto pela resposta do aluno A14.

Figura 6 - Exemplo da categoria cinco extraído da resposta do aluno A14



2. Em algumas cidades, você pode alugar um carro por 154 reais por dia mais um adicional de 16 reais por km rodado. Diante dessa situação. Calcule o preço para se alugar por um dia e dirigi-lo por 200 km.

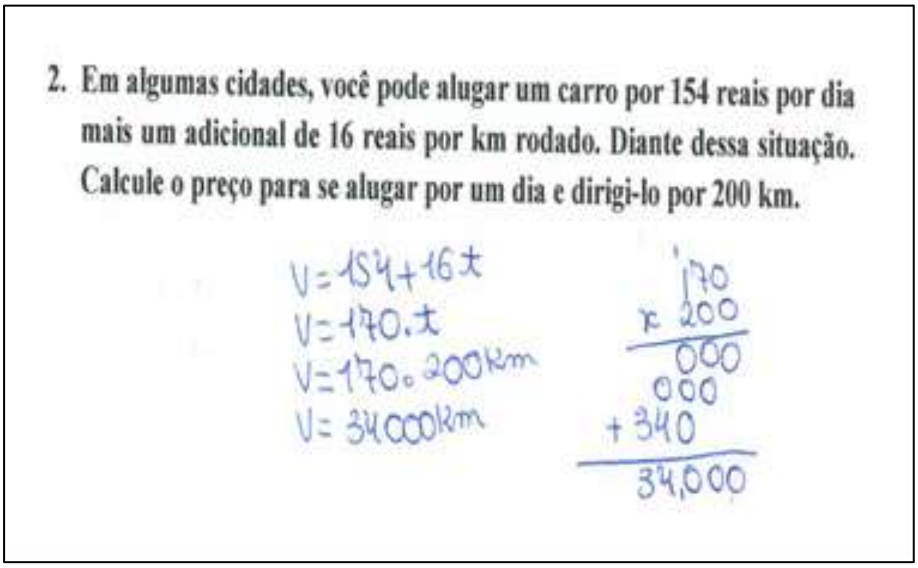
$f(200) = 154 + 16 \cdot 200 = 44000$

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Ao identificar essa categoria apresentada na figura 6, verificamos que o aluno A14 utiliza as noções pertencentes ao conceito de função, mas o mesmo comete erro no momento de operar, ou seja, no problema exposto, soma e multiplicação. Ao observamos de maneira geral, o mesmo aluno utilizou a mesma estratégia, mas cometeu o mesmo equívoco ao resolver primeiro problema, ou seja, confirma a dificuldade do aluno com as operações no contexto da função.

Por fim, identificamos a categoria seis, na qual podemos notar a solução do aluno A7, que se enquadra nesta categoria.

Figura 7 - Exemplo da categoria seis extraído da resposta do aluno A7



2. Em algumas cidades, você pode alugar um carro por 154 reais por dia mais um adicional de 16 reais por km rodado. Diante dessa situação. Calcule o preço para se alugar por um dia e dirigi-lo por 200 km.

$V = 154 + 16t$
$V = 170 \cdot t$
$V = 170 \cdot 200km$
$V = 34000km$

$$\begin{array}{r} 170 \\ \times\ 200 \\ \hline 000 \\ 000 \\ +\ 340 \\ \hline 34{,}000 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Ao analisar a resposta do aluno A7, notamos que o mesmo não conseguiu atingir a resposta da atividade, além disso, o mesmo comete o mesmo equívoco realizado na primeira atividade, na soma de número com variável e possui dificuldade na realização da multiplicação.

Em resumo, percebemos que os alunos A5 e A1, utilizaram estratégias diferentes para resolver a segunda atividade, já que, os mesmos, utilizaram na segunda atividade noções de soma e multiplicação, enquanto na primeira atividade utilizaram como estratégias o uso de conceito e fórmulas de função. Além disso, os alunos A15, A17 e A19 que resolveram a primeira atividade utilizando noções de função não conseguiram resolver a segunda atividade do contexto social. Assim percebemos que esses alunos (A15, A17 e A19) podem não possuir certo domínio dos conhecimentos prévios sobre função polinomial do primeiro grau, uma vez que os mesmos não conseguiram utilizá-los no contexto social.

7.3 TERCEIRA ATIVIDADE

A situação problema trazida na questão três é de física, sobre o conteúdo de movimento retilíneo. Diante disso, essa questão foi apresentada para verificar num contexto interdisciplinar a estratégia utilizada para a solução da atividade.

A terceira atividade aborda duas questões que iremos analisá-las em dois subtópicos diferentes.

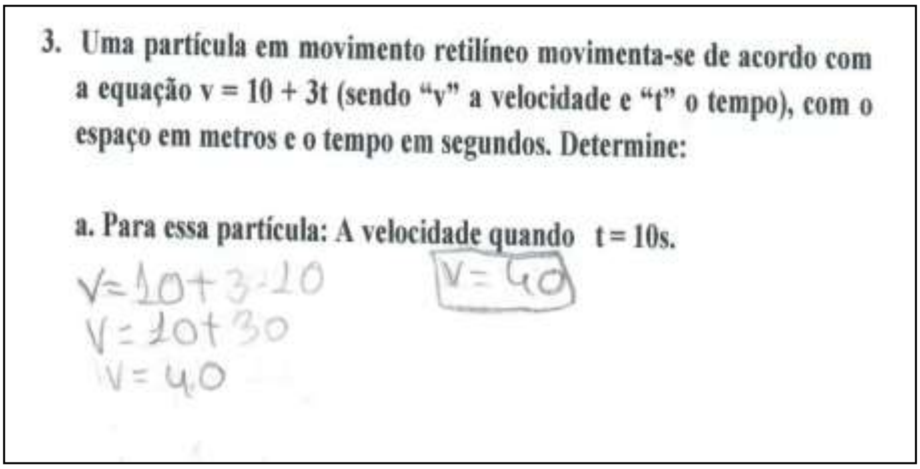
7.3.1 Alternativa A

Na alternativa A, é pedido que os alunos encontrem a velocidade dada pela equação em função do tempo. Ao analisarmos as respostas foi possível dividir em quatro categorias.

A primeira categoria foi identificada na resposta dos alunos A1, A9, A4, A6 e A23. Ao estudar essa categoria, percebemos que esses alunos não conseguiram atingir tal objetivo. Visto que pode ser os eles não tenham compreendido a atividade proposta, por se tratar da área de física ou mesmo a utilização de nomenclaturas diferentes, ou ainda de compreendido o conteúdo de função de primeiro grau. Dessa maneira, os alunos desta categoria deixaram em branco a atividade.

A segunda categoria que identificamos, nas respostas de dezesseis alunos (A2, A5, A7, A9, A10, A11, A12, A13, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23 e A25), os estudantes conseguem chegar à resposta final correta e para isso substituem de modo correto o tempo na variável disponível. Vejamos um exemplo da resposta dessa categoria na figura 8.

Figura 8 - Exemplo da categoria dois extraído da resposta do aluno A2



3. **Uma partícula em movimento retilíneo movimenta-se de acordo com a equação v = 10 + 3t (sendo "v" a velocidade e "t" o tempo), com o espaço em metros e o tempo em segundos. Determine:**

a. Para essa partícula: A velocidade quando t = 10s.

$v = 10 + 3 \cdot 10$ $\boxed{v = 40}$

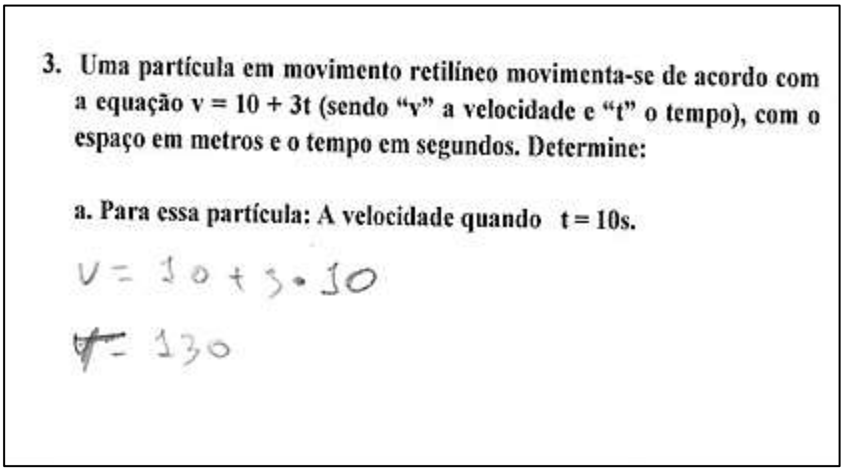
$v = 10 + 30$

$v = 40$

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Na terceira categoria identificamos em suas respostas, que os alunos apresentam dificuldade com as operações na resolução da equação dada. Vejamos um exemplo na figura 9.

Figura 9 - Exemplo da categoria três extraído da resposta do aluno A8



3. **Uma partícula em movimento retilíneo movimenta-se de acordo com a equação v = 10 + 3t (sendo "v" a velocidade e "t" o tempo), com o espaço em metros e o tempo em segundos. Determine:**

a. Para essa partícula: A velocidade quando t = 10s.

$v = 10 + 3 \cdot 10$

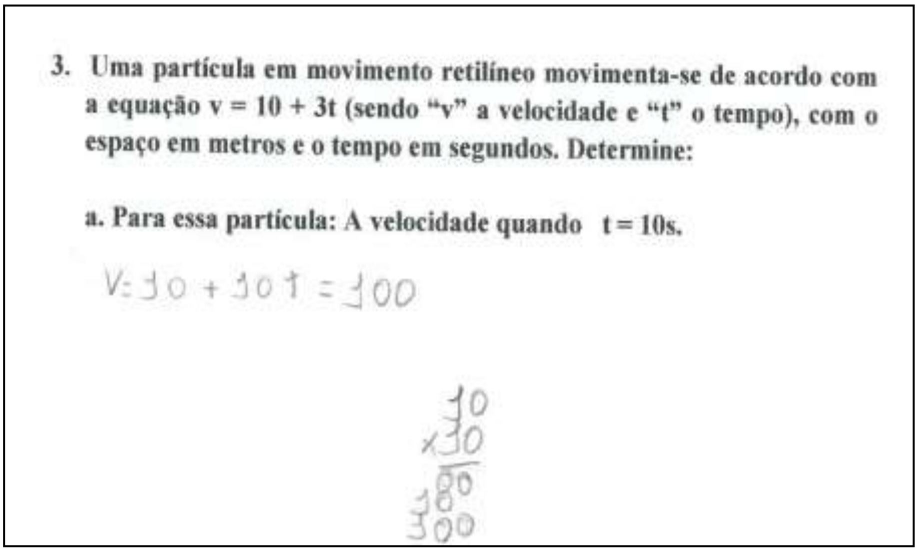
$v = 130$

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Assim percebemos que três alunos (A8, A14 e A15) parecem compreender o conceito de função do primeiro grau, mas no momento das operações de multiplicação e soma, cometem erros. De maneira geral, notamos que o aluno A14 cometeu o mesmo erro nas atividades anteriores e apresenta as mesmas dificuldades no primeiro e segundo problema, ou seja, dificuldades nas operações aritméticas.

Por fim, a categoria quatro, identificada na resposta do aluno A3.

Figura 10 - Exemplo da categoria quatro extraído da resposta do aluno A3


3. Uma partícula em movimento retilíneo movimenta-se de acordo com a equação v = 10 + 3t (sendo "v" a velocidade e "t" o tempo), com o espaço em metros e o tempo em segundos. Determine:

a. Para essa partícula: A velocidade quando t = 10s.

V: 10 + 10 t = 100

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Nessa categoria, na figura 10, percebemos que aluno A3, pode não ter compreendido o problema, pois atribuir valor do t = 10 no lugar do 3 na equação da função, em seguida fez uma multiplicação e esqueceu da soma, assim percebemos que o aluno pode não ter compreendido, ou mesmo ele pode apresentar dificuldade na compreensão das variáveis e coeficientes ou distraiu-se no momento da resolução esquecendo o 3

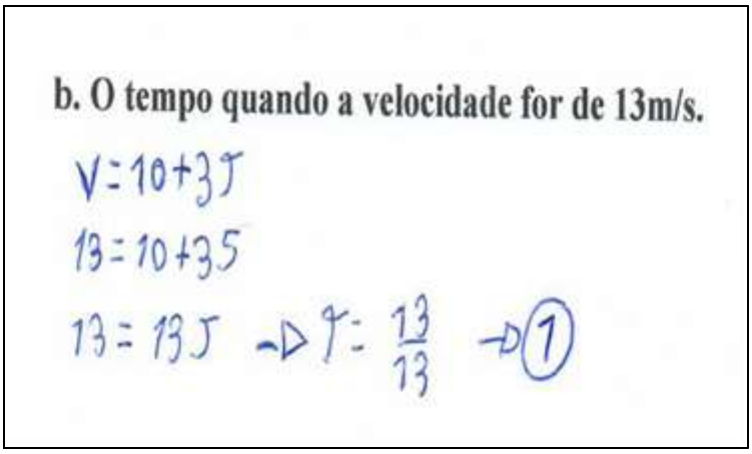
7.3.2 Alternativa B

A alternativa B, da terceira atividade pede para que seja encontrado o tempo quando a velocidade for 13 metros por segundo, em termos de função ele pede o f(x) ou y da função. Diante da análise das respostas na alternativa B identificamos cincos categorias.

A primeira categoria se refere às respostas deixadas em branco pelos alunos. Notamos que as respostas de cinco alunos (A1, A2, A4, A6 e A24) se adequam a esta categoria.

A categoria dois, a qual os alunos conseguiram compreender atividade proposta, neste caso identificar a variável dependente "t" isolá-la e obter o seu valor. Observamos que as respostas de quatro alunos (A18, A20, A22 e A25) se encaixam nesta categoria.

Figura 11 - Exemplo da categoria dois extraído da resposta do aluno A18

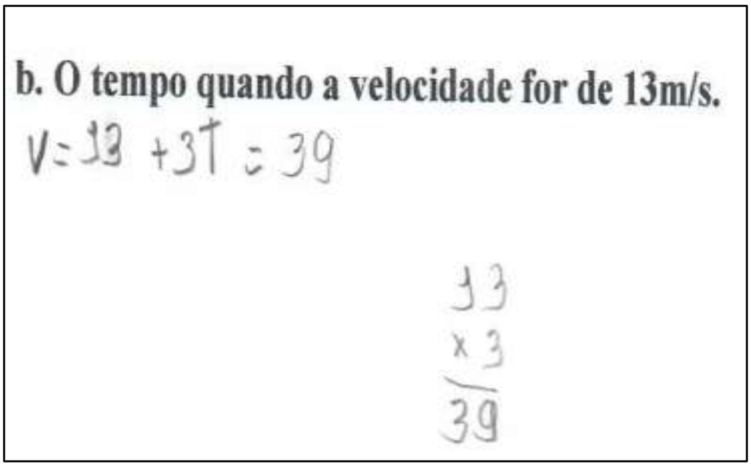


Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Ao verificar esta categoria, como demostrado na figura 11, percebemos que os alunos para responder a atividade utilizaram noções associadas ao conceito de função polinomial de grau um. Além disso, nota-se que os mesmos conseguem manipular os conceitos e estruturas matemáticas, pois mesmo que as letras das variáveis mudem eles conseguem resolver o problema apresentado.

A terceira categoria se situa nas respostas nas quais os alunos não conseguiram identificar quem era variável de velocidade e tempo, uma vez que, atividade pedia o valor do tempo, e trazia o valor da velocidade. Dessa maneira, de acordo com as respostas dos alunos, conseguimos identificar a resposta de dez alunos (A3, A8, A10, A11, A12, A13,A14, A16, A19 e A23).

Figura 12 - Exemplo da categoria três extraído da resposta do aluno A3

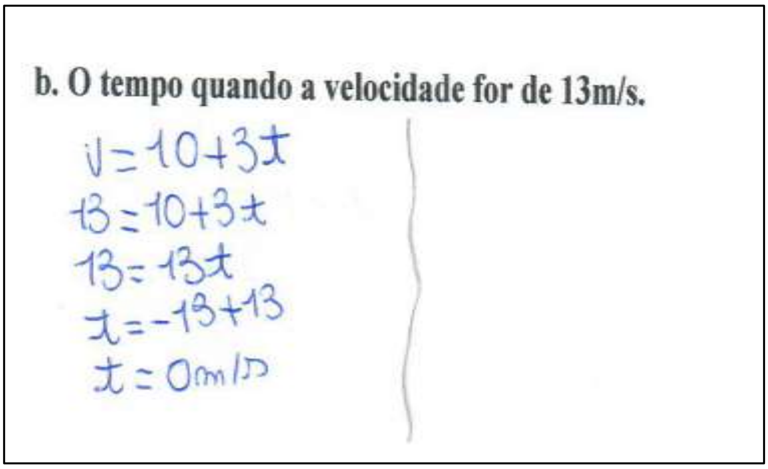


Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Ao investigar essa categoria, exemplificada na figura 12, percebemos que os alunos podem não ter compreendido o problema exibido, pois os mesmos atribuem valores. Com isso, podemos supor que os alunos sentem dificuldades de identificar a variável dependente e independente para substituir o valor dado na atividade proposta, pois como se pode notar na figura 12, o aluno A3 tenta encontrar o valor da velocidade, e atribui o valor da velocidade no tempo. Outro fator que notamos na resposta do aluno A3 é a substituição do valor 10 da equação dada pelo valor 13 da velocidade. Assim, podemos perceber que esses alunos sentem dificuldade de identificar e substituir as variáveis dependente e independente da função dada pela atividade.

Já a categoria quatro, se refere às respostas dos alunos que sentem dificuldades em relação à mudança de sinal, no momento em isolar a variável “t”. A partir das repostas analisadas, conseguimos identificar a resposta de três alunos (A5, A7 e A17), que se encaixam nesta categoria.

Figura 13 - Exemplo da categoria quatro extraído da resposta do aluno A7



b. O tempo quando a velocidade for de 13m/s.

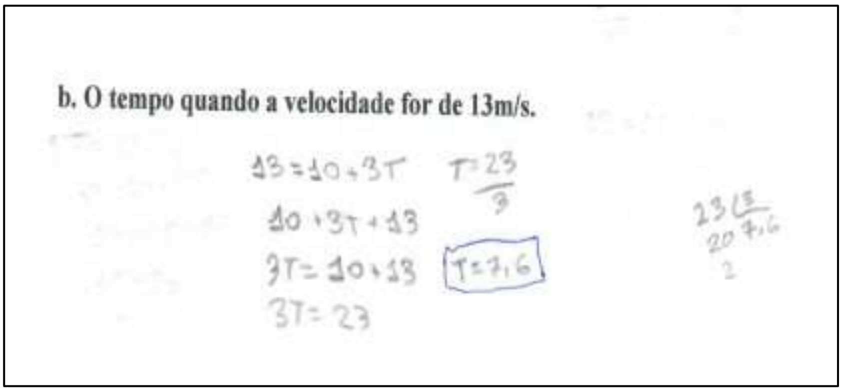
v = 10+3t
13 = 10+3t
13 = 13t
t = -13+13
t = 0m/s

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Ao investigar essa categoria, como podemos observar no exemplo da figura 13, percebemos que os alunos cometem equívocos no momento de realizar as operações, ou seja, operando números com variável. De maneira geral, nota-se que o aluno A7, persiste nessas realizações de resolução para resolver o problema apresentado, ou seja a soma de incógnitas com um número, pois utilizou da mesma resolução no primeiro problema. Indicando, possivelmente, no caso do aluno A7, um problema de caráter algébrico.

Já a quinta categoria, foi verificado nas respostas de três alunos (A9, A15 e A21).

Figura 14 - Exemplo da categoria cinco extraído da resposta do aluno A9



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Como mostrado na figura 14, verificamos que os alunos identificam a necessidade da substituição da variável dependente da função polinomial do primeiro grau, mas sentem dificuldades em realizar as operações de multiplicação e adição.

7.4 QUARTA ATIVIDADE

A quarta atividade, aborda contexto de outros campos matemáticos (intra-matemática), ou seja, são as interligações dentro dos conteúdos da própria matemática, por exemplo, no problema trazido no questionário, mostra a conexão do conteúdo de função polinomial de primeiro grau com progressão geométrica.

Diante da análise dessa atividade conseguimos identificar três categorias perante as respostas dos alunos.

A primeira categoria foi identificada nas respostas de dez alunos (A1, A2, A3, A4, A6, A8, A16, A23, A24 e A25). Uma vez que, essa categoria, os alunos que deixaram as respostas em branco.

A segunda categoria identificada, exemplificada na figura 15, faz referência as respostas dos alunos que conseguiram resolver a atividade proposta, através da compreensão e utilização de conceitos e fórmulas de função polinomial de grau um. Com isso, conseguimos identificar, de acordo com suas respostas quatorze alunos (A5, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A17, A18, A19, A20, A21 e A22).

Figura 15 - Exemplo da categoria dois extraído da resposta do aluno A12

4. Considere a função afim $f(x) = 3x + 4$, cujo conjunto domínio corresponde aos elementos da sequência (5, 10, 15, 20...). As imagens da função f formam uma progressão aritmética. Os 4 primeiros termos dessa progressão são

$F(5) = 3 \cdot 5 + 4 = 19$
$F(10) = 3 \cdot 10 + 4 = 34$
$F(15) = 3 \cdot 15 + 4 = 49$
$F(20) = 3 \cdot 20 + 4 = 64$

a) 5, 10, 15 e 20.
b) 7, 10, 13 e 16.
c) 15, 30, 45 e 60.
$\boxed{\text{d) 19, 34, 49 e 64.}}$
e) 19, 24, 29 e 34.

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Ao explorar a categoria dois, podemos perceber, que mais da metade dos alunos, como mostrado na figura 15, utilizaram a estratégias para resolver atividade, por meio dos conceitos e fórmulas de função polinomial do primeiro grau. Assim os alunos utilizaram a função dada na atividade, e substituam os valores de "x" pela sequência dada, marcando a alternativa que corresponde à imagem da função.

Enfim a categoria três faz referência da resposta do aluno, na qual o mesmo tem de a soma uma variável "x" com um número. Dessa forma, foi detectado na resposta do aluno A7.

Figura 16 - Exemplo da categoria três extraído da resposta do aluno A7

4. Considere a função afim $f(x) = 3x + 4$, cujo conjunto domínio corresponde aos elementos da sequência (5, 10, 15, 20...). As imagens da função f formam uma progressão aritmética. Os 4 primeiros termos dessa progressão são

$f(x) = 3x + 4$
$f(x) = 7x$

a) 5, 10, 15 e 20.
b) 7, 10, 13 e 16.
c) ~~15, 30, 45 e 60.~~
d) 19, 34, 49 e 64.
e) 19, 24, 29 e 34.

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Ao investigar o caso 3, como apresentado pela figura 16, percebemos que o aluno A7 comete os mesmos equívocos nos problemas anteriores, nos quais ele soma o coeficiente com o termo independente e obtém o resultado diferente do esperado, dessa forma, podemos concluir neste caso, que o aluno pode que tenha desenvolvidos subsunçores para resolver tal problema na soma ou multiplicação de incógnitas com o número seja normal.

De maneira em geral, notamos que somente três alunos (A18, A20 e A22) conseguiram responder corretamente às quatro atividades propostas e manusear o conhecimento de função polinomial de grau um nos diferentes contextos apresentados, os mesmos utilizaram como estratégia o uso dos conceitos e fórmulas de função em todas as atividades. Além disso, notamos que o contexto que os alunos tiveram maior dificuldade foi o contexto interdisciplinar, da atividade quatro da letra “b”, na qual os mesmos tiveram dificuldade em identificar quais eram as variáveis dependente e independente, e o que a atividade tratava.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi compreender como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Surubim resolvem problemas de funções polinomiais do 1º grau considerando os diversos contextos de atividades.

Para se atingir uma compreensão dessa pesquisa, definiram-se dois objetivos específicos. O primeiro consistiu em analisar as estratégias desenvolvidas pelos estudantes do 9º ano ensino fundamentais para resolver problemas de funções polinomiais do 1º grau considerando os diversos contextos de atividades. O segundo, por sua vez, foi identificar possíveis dificuldades na solução das atividades dos estudantes em relação aos contextos abordados sobre função polinomial do 1º grau. Que demandou na aplicação de um questionário com quatro questões de contextos diferentes do conteúdo de função polinomial de grau um.

Dessa maneira, na análise percebemos que a maioria (na primeira atividade 76%, segunda atividade 56%, na terceira atividade letra “a” 80%, e na letra “b” 80%, e na quarta atividade 60%) dos alunos utilizou das estratégias para resolver a atividade proposta por meios dos conceitos formais do conteúdo de função, e que apenas uma minoria (na primeira atividade 0%, segunda atividade 32%, na terceira atividade letra “a” 0%, e na letra “b” 0%, e na quarta atividade 0%) utilizou não se preocupou com que esse método, e utilizou-se de forma direta, por meio das operações básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão), porém observou-se também que alguns alunos possuem dificuldades em operações básicas e na soma de incógnitas com número.

Assim, as análises dos resultados atenderam as expectativas dos objetivos, permitindo conhecer as dificuldades de um grupo específico de alunos em relação aos contextos utilizados, bem como perceber que alguns, mesmo não utilizando conceitos formais de funções, conseguiram resolver algumas atividades propostas utilizando em suas estratégias outros conceitos associados à matemática.

Outro ponto importante de se considerar refere-se aos alunos que utilizaram estratégias variadas para resolver a atividade proposta de cada contexto diferente, o que nos faz inferir que este aluno tem certo domínio do conhecimento de função, pois podemos supor que os mesmos sabem utilizar e manipular esses conhecimentos de matemática, sobre função em diferentes contextos.

Em pesquisas futuras, pretendemos propor essa e outras atividades com alunos no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, envolvendo mais participantes com intuito de obter resultados com um nível de significância maior, utilizando os contextos como ferramenta e estratégicas metodológicas em vários conteúdos matemáticos para sala de aula. Um outro ponto que poderia ser considerado seria a busca de contextos históricos para serem utilizados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. S. **A contextualização do saber na formação inicial dos professores de Matemática**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa, 2015.

ALTENHOFEN, M. E. **Atividades contextualizadas nas aulas de matemática para a formação de um cidadão crítico**. Dissertação de Mestrado, Porto Alegre, Faculdade de Educação. PUCRS. 2008.

BARBOSA, E. J. T; MENDES. A. A. **A contextualização no ensino de equações - uma análise em um livro didático antes e depois do PNLD**. Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis (SC), v.11, n. 2, p. 363-386, 2016.

BONJORNO, J. R; GIOVANNI, J.R. **Matemática uma nova abordagem: Progressões**. 2º edição, São Paulo, FTD S.A, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, 2000.

BRASIL, Secretaria de Ensino Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, M.C**. Por uma "intradisciplinaridade" em matemática – estabelecendo conexões entre conceitos de matemática a partir de questões contextualizadas do Enem.** 43f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.

CÓRDOVA, F. P; SILVEIRA, D. T. A Pesquisa Científica. In: GERHARDT, T; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa.** 1.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS.2009. p. 31- 42.

FELICIANO, L. F. **O uso da história da matemática em sala de aula: o que pensam alguns professores do ensino básico**. 2008. 171 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/91125>. Acesso em 21 out. 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KATO, D. S. E KAVASAKI, C. S. **As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências**. Ciência e Educação, v.17, n.1, 35-50, 2011.

MAIOLI, M. **A contextualização na matemática do Ensino Médio**. Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

NASCIMENTO, M. J. A. **Os contextos explorados no ensino da função afim nos livros de matemática do ensino médio**. 2009. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006. Capítulo 1, p.13-43.

MOREIRA, M. A. **A teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999. Capítulo 10, p. 151-165

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia cientifica**: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 1997. 320 p.

PINHEIRO, F. M. D. L. **Contextualização do saber, formação inicial dos professores de 1º e 2º ciclo do ensino básico**. Tese de mestrado. Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal, (2012).

REIS, A.Q; NEHRING, C. M. **A contextualização no ensino de matemática: concepções e prática**s. Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 19, n. 2, p. 339-364, 2017.

RODRIGUES. R. F. **Análise de Resolução de Problemas numa abordagem contextualizada e não contextualizada para alunos do nono ano do Ensino Fundamental da EJA**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

RICARDO, E. C. **Competências, Interdisciplinaridade e Contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências**. Tese de doutorado, PPGECT, UFSC, Florianópolis. 2005.

SANTO, A. O. E. S.; SILVA, F. H. S. S. **A contextualização: uma questão de contexto.** In: VII Encontro Nacional de Educação Matemática. Ed. Da Universidade Federal de Alagoas. Recife, 2004. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/CC08065128220.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2018

SANTOS, A. O; OLIVEIRA, G. S. **Contextualização no ensino-aprendizagem da matemática: princípios e práticas**. REVISTA EDUCAÇÃO EM REDE: FORMAÇÃO E PRÁTICA DOCENTE - ISSN 2316-8919, [S.l.], v. 4, n. 5, jul. 2015. ISSN 2316-8919. Disponível em: <http://ojs.cesuca.edu.br/index.php/educacaoemrede/article/view/819>. Acesso em: 02 nov. 2018.

SANTOS, M. M. P; MATTOS, J. R. L. **A construção dos conceitos de Função Polinomial do 1º grau na realidade do mundo Agrário: Numa visão educacional inclusiva através de métodos de projetos**. Em III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), Águas de Lindóia. São Paulo, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2006.

SILVA, L. E. **Ensino intradisciplinar de Matemática através da resolução de problemas: o caso do Algeblocks.** Dissertação de Mestrado, São Paulo, Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho", 2018.

SOUZA, J. F. **Construindo uma aprendizagem significativa com história e contextualização da matemática.** 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

SOUZA, N. F.; ROSEIRA, N. A. F. **A Contextualização no Processo de Ensino-Aprendizagem da Matemática**. Comunicação apresentada na III Jornada nacional de educação matemática/XVI Jornada regional de educação matemática, Universidade de Passo Fundo, Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.mat.ufrgs.br>. Acesso em outubro de 2018.

SOUZA, R. V.; SILVA, R. L.; SANTOS, B. F. **Intradisciplinaridade e interdisciplinaridade na prática pedagógica de um professor licenciado em Química que também leciona Física**. XI ENPEC: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais... Florianópolis, 2017.

SPINELLI, W. **A construção do conhecimento entre abstrair e o contextualizar: o caso do ensino da Matemática**. 2011. Tese de Doutorado da Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

TERRA, E. **Dicionário da língua portuguesa**. 2 ed. São Paulo: Rideel, 2014.

VIEIRA, G. M. **Estratégias de "contextualização" nos livros didáticos de matemática dos ciclos iniciais do Ensino Fundamental**. 2004. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2004.

WALICHINSKI, D. **Contextualização no Ensino de Estatística: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

UFPE - Universidade Federal de Pernambuco
CAA - Centro Acadêmico do Agreste
NFD - Núcleo de Formação Docente
Matemática - Licenciatura

Nome:____

Série: __________________ Idade: __________________

Questionário

1. **Dada a função f(x) = 16x + 154 determine f(100).**

2. **Em algumas cidades, você pode alugar um carro por 154 reais por dia mais um adicional de 16 reais por km rodado. Diante dessa situação. Calcule o preço para se alugar por um dia e dirigi-lo por 200 km.**

3. Uma partícula em movimento retilíneo movimenta-se de acordo com a equação v = 10 + 3t (sendo "v" a velocidade e "t" o tempo), com o espaço em metros e o tempo em segundos. Determine:

a. Para essa partícula: A velocidade quando t = 10s.

b. O tempo quando a velocidade for de 13m/s.

4. Considere a função afim f(x) = 3x + 4, cujo conjunto domínio corresponde aos elementos da sequência (5, 10, 15, 20...). As imagens da função f formam uma progressão aritmética. Os 4 primeiros termos dessa progressão são

a) 5, 10, 15 e 20.
b) 7, 10, 13 e 16.
c) 15, 30, 45 e 60.
d) 19, 34, 49 e 64.
e) 19, 24, 29 e 34.