



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS e MATEMÁTICA

ÍVIA MAYARA MORAIS DOS SANTOS

**ELEMENTOS E EFEITOS DO CONTRATO DIDÁTICO: uma análise das relações
frente ao conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo
equações polinomiais do 1º grau**

Caruaru

2023

ÍVIA MAYARA MORAIS DOS SANTOS

ELEMENTOS E EFEITOS DO CONTRATO DIDÁTICO: uma análise das relações frente ao conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestra em Educação em Ciências e Matemática.

Área de Concentração: Educação em Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Edelweis José Tavares Barbosa

Caruaru

2023

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Nasaré Oliveira - CRB/4 - 2309

S237e Santos, Ívia Mayara Morais dos.
Elementos e efeitos do contrato didático: uma análise das relações frente ao conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau. / Ívia Mayara Morais dos Santos. – 2023.
155 f.; il.: 30 cm.

Orientador: Edelweis José Tavares Barbosa.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2023.
Inclui Referências.

1. Equações – Problemas, questões, exercícios. 2. Polinômios. 3. Didática. 4. Professores e alunos. I. Barbosa, Edelweis José Tavares (Orientador). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.) UFPE (CAA 2023-010)

ÍVIA MAYARA MORAIS DOS SANTOS

ELEMENTOS E EFEITOS DO CONTRATO DIDÁTICO: uma análise das relações frente ao conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática do Centro Acadêmico do Agreste, da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de mestra em Educação em Ciências e Matemática.
Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em: 01/03/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Edelweis José Tavares Barbosa (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Fernando Emílio Leite de Almeida (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Anna Paula de Avelar Brito Lima (Examinadora Externa)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelos dons a mim concedidos, por colocar pessoas maravilhosas em meu caminho e por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos ao longo do curso.

À minha mãe, Maria José, por todo investimento e incentivo durante todos os momentos da minha vida acadêmica. És um grande exemplo para mim. Gratidão, mainha.

Ao meu esposo, Rodrigo e minha filha, Maria Isabel, que tiveram paciência comigo em todos os momentos desta etapa da minha vida. A vocês, todo o meu amor.

Aos demais familiares e colegas de profissão pelas palavras de incentivo e pela torcida. Um abraço bem carinhoso em todos e todas.

Ao meu orientador, professor doutor Edelweis José, pelo aprendizado, apoio e confiança. Você teve um papel fundamental durante o processo. Obrigada!

Aos meus colegas de curso, em especial a Franciane, Lívia, Ailza, Helena e Cicefran. Vocês me socorreram, as nossas trocas foram aprendizados para a vida. Um cheiro!

Aos meus irmãos da fé, pelo incentivo e orgulho demonstrados. Um abraço fraterno!

Ao PPGECEM e todos os professores do programa, pelas contribuições, incentivos e discussões. Foi bom aprender com vocês.

A todos vocês, meu muito obrigada!

RESUMO

O objetivo geral deste estudo foi de analisar as relações contratuais entre o professor e os alunos, frente ao conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau, sob a ótica dos elementos e efeitos do Contrato Didático. Para tanto, optamos pelo referencial teórico da Didática da Matemática de origem francesa: a noção de Contrato Didático. Nossa pesquisa de abordagem qualitativa foi realizada com uma professora e seus alunos de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual da cidade de Pesqueira – PE. Para atender aos objetivos deste estudo, fez-se necessário a realização de entrevistas semiestruturadas com os participantes e a observação das aulas referentes ao conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau. A partir dos dados alcançados, compreendemos melhor como se dá o contrato didático, nesse contexto, observando os elementos e efeitos que surgem na relação didática. Além disso, os resultados apontam que a elaboração de problemas, a qual havíamos indicado como pressuposto, de que é uma atividade não usual na sala de aula investigada, revelou-se como uma ruptura do contrato já estabelecido, levando à algumas mudanças de pensamento e de comportamento dos participantes, desde o planejamento da professora até a devolução por parte do aluno.

Palavras-chave: elementos e efeitos do contrato didático; resolução e elaboração de problemas; equação polinomial do 1º grau.

ABSTRACT

The general objective of this study was to analyze the contractual relations between the teacher and the students, in view of the content resolution and elaboration of problems involving polynomial equations of the 1st degree, from the perspective of the elements and effects of the Didactic Contract. For that, we opted for the theoretical framework of Didactics of Mathematics of French origin: the notion of Didactic Contract. Our research with a qualitative approach was carried out with a teacher and her students from an 8th grade class of Elementary School in a state school in the city of Pesqueira - PE. In order to meet the objectives of this study, it was necessary to carry out semi-structured interviews with the participants and observe the classes related to content resolution and elaboration of problems involving polynomial equations of the 1st degree. From the obtained data, we better understand how the didactic contract takes place, in this context, observing the elements and effects that arise in the didactic relationship. In addition, the results indicate that the elaboration of problems, which we had indicated as an assumption, that it is an unusual activity in the investigated classroom, proved to be a breach of the already established contract, leading to some changes in thinking and of the participants' behavior, from the teacher's planning to the return by the student.

Keywords: elements and effects of the didactic contract; resolution and elaboration of problems; polynomial equation of the 1st degree.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Triângulo das Situações Didáticas e suas inter-relações.....	23
Figura 2 - Modelos das relações.....	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Recorte da Base Nacional Comum Curricular	47
Quadro 2 - Recorte do Parâmetro Curricular de Pernambuco.....	48
Quadro 3 - Recorte da Base Nacional Comum Curricular.....	50
Quadro 4 - Recorte do Parâmetro Curricular de Pernambuco.....	50
Quadro 5 – Etapas da Pesquisa.....	58
Quadro 6 – Critérios de Análise de dados.....	59
Quadro 7 – Ocorrências e sinais.....	61
Quadro 8 - Recorte de protocolo da primeira entrevista com a professora.....	63
Quadro 9 - Recorte de protocolo da primeira entrevista com a professora.....	63
Quadro 10 - Recorte de protocolo da primeira entrevista com a professora.....	64
Quadro 11 - Recorte de protocolo da primeira entrevista com a professora.....	65
Quadro 12 - Recorte de protocolo da primeira entrevista com a professora.....	66
Quadro 13 - Recorte de protocolo da aula.....	67
Quadro 14 - Recorte de protocolo da aula.....	67
Quadro 15 - Recorte de protocolo da aula.....	68
Quadro 16 - Recorte de protocolo da aula.....	69
Quadro 17 - Recorte de protocolo da aula.....	70
Quadro 18 - Recorte de protocolo da aula.....	71
Quadro 19 - Recorte de protocolo da aula.....	72
Quadro 20 – Recorte da primeira atividade proposta na aula.....	72
Quadro 21 - Recorte de protocolo da aula.....	73
Quadro 22 - Recorte de protocolo da aula.....	74
Quadro 23 - Recorte de protocolo da aula.....	75
Quadro 24 - Recorte de protocolo da aula.....	76
Quadro 25 - Recorte de protocolo da aula.....	77
Quadro 26 - Recorte de protocolo da aula.....	78
Quadro 27 - Recorte de protocolo da aula.....	79
Quadro 28 - Recorte de protocolo da aula.....	80
Quadro 29 - Recorte de protocolo da aula.....	80
Quadro 30 - Recorte de protocolo da aula.....	80
Quadro 31 - Recorte de protocolo da aula.....	82

Quadro 32 - Recorte da terceira atividade proposta na aula.....	83
Quadro 33 - Recorte de protocolo da aula.....	85
Quadro 34 – Recorte de protocolo da entrevista com os alunos.....	88
Quadro 35 – Recorte de protocolo da entrevista com os alunos.....	88
Quadro 36 – Recorte de protocolo da entrevista com os alunos.....	89
Quadro 37 – Recorte de protocolo da entrevista com a professora.....	90
Quadro 38 – Recorte de protocolo da entrevista com a professora.....	91
Quadro 39 – Recorte de protocolo da entrevista com a professora.....	91
Quadro 40 – Recorte de protocolo da entrevista com a professora.....	92

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
IFPE	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
IREM	Instituto de Pesquisa no Ensino da Matemática
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PC/PE	Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
TSD	Teoria das Situações Didáticas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	19
2.1	Objetivos gerais	19
2.2	Objetivos específicos	19
3	DIDÁTICA DA MATEMÁTICA	20
3.1	A Didática da Matemática	20
3.2	A Teoria das Situações Didáticas	21
3.3	O Contrato Didático.....	24
3.3.1	<i>Ruptura e Renegociação</i>	25
3.3.2	<i>Efeitos do Contrato Didático</i>	27
4	BREVES REFLEXÕES SOBRE A RESOLUÇÃO E ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS.....	31
4.1	Resolução de Problemas.....	31
4.1.1	<i>O que é um problema?</i>	31
4.1.2	<i>Um Pouco da História Recente da Resolução de Problemas....</i>	32
4.1.3	<i>Diferenças entre Exercícios e Problemas.....</i>	33
4.1.4	<i>Tipos de Problemas.....</i>	34
4.1.5	<i>A Resolução e Elaboração de Problemas Nos Documentos Norteadores da Prática Docente.....</i>	35
4.1.6	<i>A Resolução e Elaboração de Problemas No Contexto Acadêmico.....</i>	36
4.2	A Elaboração de Problemas: Reflexões e Estratégias de Ensino.....	37
5	O SABER ALGÉBRICO: EQUAÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU	45
5.1	O Saber Algébrico com Base nos Documentos Oficiais da Educação Básica no Brasil.....	45
5.2	A Equação Polinomial do 1º grau no Contexto Acadêmico.....	49
6	METODOLOGIA.....	53
6.1	Abordagem Metodológica.....	53
6.2	Participantes da Pesquisa.....	54
6.3	Estudo de Caso.....	54
6.4	Instrumentos para Construção dos Dados.....	55

6.5	Etapas da Pesquisa.....	56
6.6	Critérios de Análise.....	59
7	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	61
7.1	Conhecendo a Professora Participante da Pesquisa (formação profissional e experiência docente) e a Perspectiva das Ações Futuras na Sala de Aula.....	62
7.2	O Contrato Didático na Sala de Aula: Elementos e Efeitos.....	66
7.3	Conhecendo a Impressão Da Professora e dos Estudantes: Pós-Observação das Aulas.....	87
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94
	REFERÊNCIAS	99
	APÊNDICE A – ROTEIRO DA ENTREVISTA INICIAL COM A PROFESSORA (ANTES DAS AULAS)	102
	APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA COM OS ALUNOS	103
	APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA FINAL COM A PROFESSORA (APÓS AS AULAS).....	104
	ANEXO A - CARTA DE ANUÊNCIA.....	105
	ANEXO B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	106
	ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	109
	ANEXO D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	112
	ANEXO E: TRANSCRIÇÃO DA PRIMEIRA ENTREVISTA COM A PROFESSORA (ANTES DAS AULAS).....	115
	ANEXO F: TRANSCRIÇÃO DAS AULAS.....	118
	ANEXO G: TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS APÓS AS AULAS COM OS ESTUDANTES.....	149
	ANEXO H: TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA APÓS AS AULAS COM A PROFESSORA.....	152
	ANEXO I: PROBLEMAS PROPOSTOS PELA PROFESSORA NA SALA DE AULA.....	154

1 INTRODUÇÃO

Durante a graduação no IFPE (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco), tive a oportunidade de refletir sobre o ensino e aprendizagem da matemática no contexto de sala de aula, no decurso das disciplinas de Didática da Matemática e Estágios Supervisionados, e desde então, as reflexões e experiências que tive, continuaram despertando meu interesse pela investigação do ensino e aprendizagem da matemática de uma maneira ampla.

No contexto atual, como professora de matemática dos anos finais do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de ensino, pude perceber fatores favoráveis, bem como desfavoráveis dentro e fora da sala de aula que influenciam no processo da busca pelo conhecimento.

Dentre as problemáticas que observamos dentro da sala de aula, encontramos a dificuldade em trabalhar com os alunos a habilidade de resolução e elaboração de problemas, que é uma habilidade recomendada nos documentos oficiais que norteiam a ação docente, em especial a elaboração de problemas matemáticos realizada pelo aluno, pois acredita-se que o ensino visa a resolução de problemas, já a elaboração dos problemas por parte do estudante não acontece na prática em muitas salas de aula.

Entende-se que, a elaboração de problemas realizada pelo aluno ainda é pouco discutida e estudada pela classe docente e, portanto, não é aplicada desde o início da educação básica, para que o aluno possa refletir, pois a elaboração o leva a compreender e desenvolver o saber proposto, que no presente trabalho trata-se de um saber algébrico.

Sobre o ensino da resolução de problemas em consonância com a elaboração de problemas, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) para o Ensino Fundamental apresenta que é importante que os estudantes reelaborem os problemas propostos após os terem resolvido. Por isso, nas habilidades relativas à resolução de problemas, inclui-se a elaboração de problemas, objetivando assim, que os estudantes elaborem novos problemas, baseando-se na reflexão e no questionamento sobre o que ocorreria se alguma situação fosse

modificada ou se alguma informação fosse acrescentada ou retirada do problema proposto.

A esse respeito, na BNCC (BRASIL, 2017) a resolução e elaboração de problemas encontra-se como habilidade em todas as unidades temáticas, não apenas em álgebra, bem como o Parâmetro Curricular de Pernambuco - PC/PE (PERNAMBUCO, 2019) que aborda como conteúdo e habilidade. Além disso, a resolução de problemas se faz presente nas salas de aula como metodologia de ensino e se apresenta também na nossa vida cotidiana.

Referindo-se à resolução de problemas algébricos, Barbosa (2017) ressalta que as atividades propostas pelos educadores seguem em caminhos contrários, isto é, nas orientações para o trabalho com os problemas algébricos é dada ênfase puramente ao processo de resolução. Fazer o aluno pensar, questionar fica em segundo plano, tornando estas atividades puramente mecânicas, rotineiras e muitas vezes desinteressantes para o mesmo.

Vale ressaltar que na BNCC (BRASIL, 2018) para o Ensino Médio, na área de Matemática e suas tecnologias, a resolução e elaboração de problemas está presente, praticamente, em todas as habilidades da competência 3. É um documento desafiador para o docente, pois exige que o mesmo prepare os estudantes para que sejam cada vez mais capazes de interpretar, argumentar, articular e relacionar, de acordo com as competências.

Embora haja uma teorização sobre a elaboração de problemas, pesquisadores investiguem sobre esta temática e a mesma se faça presente nos currículos escolares, constata-se que em muitas realidades, a elaboração feita pelos discentes não é explorada como recomendam os documentos norteadores do ensino, e por meio desta pesquisa poderemos ter uma noção de como essa habilidade é tratada na sala de aula investigada.

Por isso, escolhemos o referencial teórico da Didática da Matemática para embasar a nossa pesquisa, mais precisamente a noção do Contrato Didático, como uma ferramenta de análise em relação à abordagem da elaboração de problemas realizados pelos alunos, porém lançando o olhar sobre a tríade professor-aluno-saber.

Nesse contexto, pensamos em observar a elaboração de problemas realizada pelos alunos de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental, uma vez que

a elaboração de problemas foi vista como pressuposto de que é uma situação não habitual, para que assim, a formulação de problemas pudesse se comportar como uma ruptura intencional do contrato didático, elemento extremamente importante no jogo didático.

Pretendemos visualizar a ruptura a partir dos dois polos, tanto o lado do professor no momento em que dá ao aluno essa responsabilidade, e o lado do aluno quando assume a responsabilidade para si, ou seja, aceita a devolução didática, frente ao conteúdo resolução e elaboração de equação polinomial do 1º grau. Como afirmado por Brousseau (1986) é no momento da ruptura que se dá o ensino e a aprendizagem.

Quanto à escolha do objeto de conhecimento matemático, equação polinomial do 1º grau, justifica-se pelo fato de ser um conteúdo algébrico essencial no processo de aprendizagem para outros conteúdos, não somente na disciplina de matemática, bem como a sua utilização na resolução de problemas simples do nosso cotidiano.

Já a respeito de optarmos pela realização do nosso estudo com uma turma do 8º ano do ensino fundamental, tal escolha se deu em razão de que se espera que os estudantes já disponham de experiência acerca do objeto de conhecimento em que trata a nossa pesquisa, pois passaram por momentos difíceis na aprendizagem escolar, enquanto cursavam o 7º ano, devido a pandemia de covid-19.

Convém lembrarmos que, naturalmente, a aprendizagem da matemática se inicia antes da entrada na escola, uma vez que a matemática está inserida em nosso cotidiano, e é tão importante quanto a leitura e a escrita. A matemática nos permite pensar logicamente, estudar relações e representações.

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, pela sua significativa utilização na sociedade contemporânea e por suas potencialidades na formação de cidadãos críticos e conscientes de suas responsabilidades sociais.

Igualmente, o PC/PE (PERNAMBUCO, 2019) apresenta que, atualmente, é indiscutível a importância da Matemática na formação humana, principalmente por vivermos em uma sociedade gradativamente mais permeada pela ciência e tecnologia. Várias profissões e formações de profissionais, das mais simples

às mais complexas, requisitam conhecimentos matemáticos e noções básicas para lidar com as mesmas.

De fato, a matemática está por toda parte e sua importância é evidente, porém, no âmbito escolar, com relação à disciplina de matemática, são encontradas dificuldades no ensino e aprendizagem, como a rejeição da disciplina que podem ser justificadas por vários motivos, como: a desmotivação, o imediatismo, a falta de interpretação e de conhecimento do vocabulário e do simbolismo matemático por parte dos alunos, bem como o não favorecimento de significados para o que está sendo estudado, resultando em baixos resultados dos alunos em provas de avaliação externa, e que no período atual, é acrescentado ao desafio do ensino no período pós-pandemia da covid-19, principalmente pela rede pública de ensino.

De acordo com os resultados de desempenho dos alunos no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que é um processo avaliativo realizado periodicamente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), apresenta que a proficiência caiu na área de matemática nas escolas do Brasil, tanto no Ensino Fundamental, como no Ensino Médio (BRASIL, 2021).

Contudo, a partir dessa realidade, devido a certa fragilidade em que os alunos se encontram, após o pico da pandemia da covid – 19, uma vez que grande parte dos alunos das instituições públicas não tiveram acesso às aulas remotas, entre outros motivos encontrados nas escolas, vários pesquisadores, há muito tempo, têm se preocupado e tentado buscar soluções para minimizar as situações difíceis acerca do ensino e aprendizagem do campo da matemática.

Essa área do conhecimento por sua importância para a nossa sociedade, por sua ampliação ao longo da história e a necessidade da compreensão de todos os fenômenos relativos ao processo de ensinar e aprender, fez surgir algumas vertentes, e uma delas é a Didática da Matemática, que tem intuito de atender não apenas a questões de domínio de conteúdo, mas também pensar sobre estes, dedicando-se ao ensino de matemática.

Os estudos a partir da perspectiva do referencial teórico da Didática da Matemática, área de investigação desenvolvida na França a partir da década de 1960, e que já teve um expressivo avanço no cenário brasileiro, apresenta no seu campo de estudos, o fenômeno didático Contrato Didático, um dos principais pilares da Teoria das Situações Didáticas (TSD), propostos pelo teórico Guy Brousseau.

A ideia de contrato didático surgiu por volta dos anos 70, estudada por Brousseau, professor de matemática e notável teórico que, por meio de um trabalho sério, ancorado a experiências iniciou as discussões sobre o contrato didático na situação de ensino como contribuição para aprendizagem de matemática. Conforme Brousseau (2008) a noção do contrato didático “apareceu como uma necessidade teórica imposta pelo esforço de compreender os descompassos profundos que ocorrem no processo de aprendizagem” (p. 9).

As regras e condições estabelecidas por professor e alunos de forma implícita ou explícita, podem facilitar a compreensão sobre o que favorece, ou não, a aprendizagem pelo aluno ao conhecimento do saber matemático a ser estudado. Tais relações não são simples e sua dinâmica é gerenciada pelo contrato didático. O contrato didático tem um papel significativo na aprendizagem em sala de aula, uma vez que: as expectativas, negociações, rupturas e renegociações, regem a relação didática.

Nesse contexto, encontramos alguns trabalhos que também utilizam o Contrato Didático como lente para suas análises, para que fosse possível analisar as semelhanças e quais os avanços e outras contribuições que podem ser trazidas para a nossa pesquisa.

Além da literatura de Brousseau (1986, 2008) sobre o contrato didático, diversas pesquisas foram desenvolvidas nos últimos anos, com diferentes abordagens, como por exemplo, os trabalhos de Araújo L. (2009)¹, Almeida (2009, 2016), Araújo, Brito Lima e Câmara dos Santos (2011), Brito Menezes (2006), Gomes (2018), e Silva (2016). Em meio aos trabalhos dos autores supracitados, percebemos pesquisas que investigaram através das relações as negociações do contrato didático e efeitos produzidos por esses contratos, com análises apenas no docente e outros com análise em ambos, professor e aluno frente a um saber matemático.

Em virtude de um levantamento bibliográfico que fizemos, podemos notar a ausência de estudos envolvendo o nosso objeto principal “ o contrato didático frente ao conteúdo, resolução e elaboração de problemas envolvendo equações

¹ Quando há coincidência de sobrenomes de autores e mesmo ano da publicação, é necessário diferenciar indicando a primeira letra do nome após o sobrenome.

polinomiais do 1º grau”. Logo, inquietações foram surgindo, no sentido de analisar nossos objetivos para avançarmos e trazermos contribuições nesse aspecto.

Assim sendo, procuramos pautar nossa pesquisa no seguinte questionamento: Em que medida a ruptura do contrato didático causada pela proposição da elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau, altera o contrato didático vigente, em uma sala de aula do 8º ano do ensino fundamental?

Dessa forma, julgamos necessário um aprofundamento das temáticas abordadas na nossa pesquisa, visando a contribuição para o aprimoramento profissional e para mudanças necessárias no ensino e aprendizagem, observando os aspectos que dizem respeito a dinâmica de sala de aula.

Nesse sentido, apresentamos em seguida o objetivo geral e específicos da nossa pesquisa.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar as relações contratuais entre o professor e os alunos, frente à ruptura do contrato didático na resolução e elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Identificar na relação didática, as possíveis rupturas e outros elementos do contrato didático na elaboração de problemas.
- ✓ Identificar efeitos do contrato didático que possam emergir durante o jogo didático, em situação de ruptura intencional do contrato didático.
- ✓ Analisar em que o contrato didático se altera e se estrutura quando é proposta uma ruptura intencional.

Nossa dissertação está organizada da seguinte forma: inicialmente trazemos reflexões da Didática da Matemática, com a apresentação da Teoria das Situações Didáticas e do Contrato Didático, tendo em vista o referencial que aborda a teoria. Seguimos com ponderações acerca da resolução e elaboração de problemas matemáticos. Apresentamos discussões sobre o contexto acadêmico e o contexto dos documentos oficiais que norteiam a prática de ensino a respeito do conceito algébrico, equação polinomial do 1º grau. Demos prosseguimento com a apresentação da abordagem metodológica da pesquisa, as análises e discussões dos aspectos mais relevantes dos resultados da nossa investigação e por fim, as considerações finais.

3 DIDÁTICA DA MATEMÁTICA

Propomos neste capítulo uma breve apresentação com enfoques teóricos sobre a Didática da Matemática, área de conhecimento desenvolvida na França a partir da década de 1960. Para tanto, apresentaremos a Teoria das Situações Didáticas e o Contrato Didático que trarão importantes contribuições para a presente pesquisa.

3.1 A Didática da Matemática

Os fenômenos relacionados ao ensino e aprendizagem de um determinado saber, tem sido tema de vários estudos no mundo e particularmente no Brasil por muitos anos, muitas vezes baseados em teorias da Didática da Matemática, especialmente em teorias francesas, visto que estas contribuíram e contribuem para este campo de investigação, em busca de compreender como se dá o processo de aquisição do saber matemático no âmbito escolar.

O presente estudo foi analisado a partir da perspectiva do referencial teórico da Didática da Matemática. Apresentaremos a seguir reflexões a respeito da Didática da Matemática discutidas por alguns autores.

Brousseau (2008) reflete que

Se considerarmos o ensino como projeto e ação social em que um aluno se apropria de um saber constituído ou em constituição, a didática da matemática transforma-se na ciência das condições de transmissão e apropriação dos conhecimentos matemáticos úteis aos homens e a suas instituições (p.53).

Conforme Almouloud (2019), a Didática da Matemática, se desenvolveu no contexto marcado pela reforma da Matemática Moderna, pela criação do IREM (Instituto de Pesquisa sobre Ensino da Matemática), na França, e das teorias cognitivas de Jean Piaget. Os avanços das pesquisas concluíram e materializaram o pensamento da constituição de uma área científica para investigar os processos de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem de conceitos da matemática.

Partindo desse princípio, o mesmo autor escreve que a Didática da Matemática é definida como

Sendo a ciência da educação cujo propósito é o estudo de fenômenos de ensino e de aprendizagem, mais especificamente, é o estudo de situações que visam à aquisição de conhecimentos/saberes matemáticos pelos alunos ou adultos em formação, tanto do ponto de vista das características dessas situações, quanto do tipo de aprendizagem que elas possibilitam. É importante observar nessa definição a distinção entre ensinar e aprender. Essa distinção permite refletir sobre a diferença entre os objetos de um ensino, as intenções do professor e a realidade dos conhecimentos adquiridos pelos alunos. (p. 148).

Dessa forma, percebemos que esta área de investigação se instituiu para auxiliar os professores na reflexão acerca do que é ensinar matemática em sala de aula, não apenas para as questões de apresentação de conteúdo.

Para Almeida (2009), a Didática da Matemática não objetiva recomendar modelos prontos de soluções para determinados problemas que estão associados com o ensino aprendizagem. Ela sugere decifrar e descrever os fenômenos relativos às relações entre o ensino de um dado conteúdo de saber.

Referindo-se à Didática da Matemática, D'amore (2007, p. 183) escreve que este campo “é a arte de conceber e conduzir condições que podem determinar a aprendizagem de um conhecimento matemático por parte de um sujeito”.

De acordo com os autores aqui mencionados, a Didática da Matemática aponta o que é ensinar matemática em meio as relações didáticas que se dá nas salas de aula e nos permite entender essas relações, quais as contribuições que o fazer matemática pode trazer para os professores e alunos, e os possíveis fenômenos que emergem nas dinâmicas das aulas.

Neste campo de investigação, algumas teorias com seus autores auxiliaram e auxiliam às reflexões relacionadas principalmente ao ensino da matemática, é importante destacar o nome de algumas delas, tais como: a Teoria da Engenharia Didática de Michèle Artigue, a Teoria da Transposição Didática de Chevallard, a noção de Obstáculos Epistemológicos de Bachellard e a Teoria das Situações Didáticas de Brousseau, esta última será apresentada com mais detalhes adiante.

3.2 A Teoria das Situações Didáticas

A situação didática é uma teoria de ensino que foi desenvolvida na década de 1970, por Guy Brousseau, educador matemático francês, que é um dos pioneiros da Didática da Matemática, notável teórico que lecionou em respeitáveis universidades e recebeu importantes títulos.

O modelo teorizado por Brousseau, se baseia na concepção de que cada saber pode ser determinado por uma situação, e que a teoria é formada pela relação de professor, aluno (humanos) e o saber (não-humano), esta triangulação acontece quando há intenção implícita ou explícita de aprendizagem significativa, onde o aluno se torna um ser ativo e pesquisador de suas próprias teorias e hipóteses e o professor vai mediar e favorecer situações em que o aluno possa se expressar socializando o resultado e transformando o saber escolar em um conhecimento pessoal (ALMEIDA, 2009).

Nesse sentido, Gomes (2018, p. 22) apresenta que

A teoria trata das formas de apresentação dos conteúdos matemáticos, com a pretensão de facilitar a relação dos sujeitos envolvidos, buscando uma melhor qualidade no que diz respeito ao aprendizado. A mesma valoriza os conhecimentos dos alunos, quando estes se envolvem na construção do saber, e o trabalho do professor, que cria as condições necessárias para que o aluno se aproprie dos saberes matemáticos estudados.

Entendemos que a situação didática se institui quando há a relação entre o professor, o aluno e o saber em torno da aquisição do conhecimento deste saber, como afirma Brousseau (2008, p. 21) “a situação didática é todo o contexto que cerca o aluno, nele incluídos o professor e o sistema educacional.”

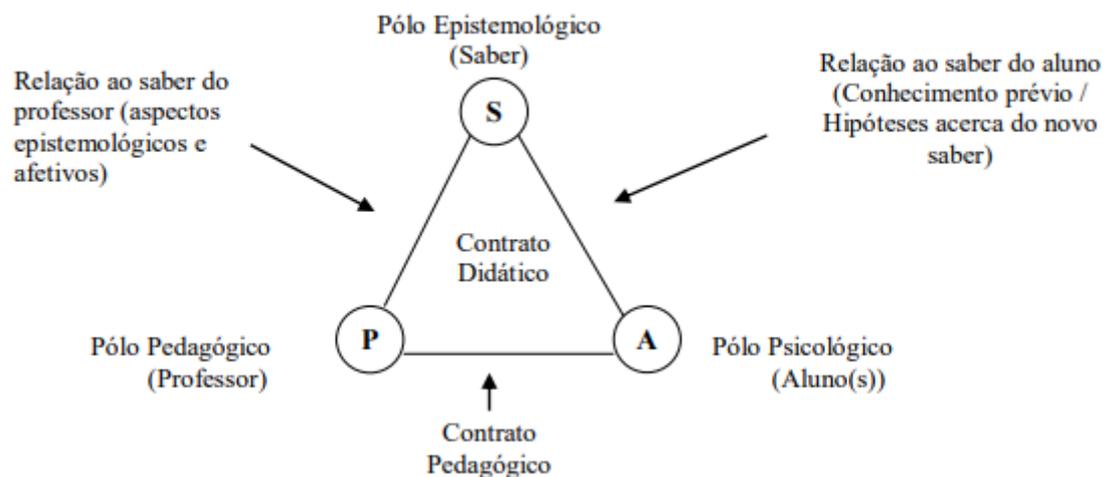
A esse respeito, na relação de ensino e aprendizagem professor e aluno são indispensáveis, bem como o meio (milieu), sala de aula, no qual ocorrem situações e experiências propostas a partir da instituição de uma situação didática, ou seja, o meio é tudo aquilo que envolve as relações entre professor e aluno dentro da sala de aula, os conhecimentos já adquiridos pelos alunos, suas culturas, tudo isso influencia diretamente na aprendizagem e deve ser levado em consideração.

O professor, aluno e o saber constituem a relação triangular que Brousseau chama de “Triângulo das Situações Didáticas”. De acordo com o mesmo teórico (1986) a situação didática pode ser entendida como um conjunto de relações estabelecidas, majoritariamente de maneira implícita, entre um estudante ou uma

classe de estudantes, num determinado meio, que por sua vez envolve objetos ou instrumentos, e um sistema educativo, com a finalidade de que haja um ensino e os estudantes possam apropriar-se de um saber.

Sendo assim, a seguinte figura ilustra a relação estabelecida entre a tríade professor-aluno-saber, e que pode ser apresentada por meio de um triângulo, conforme foi referido por Brousseau, como o Triângulo das Situações Didáticas, em que os vértices constituem os elementos, e os lados constituem as relações entre os elementos.

Figura1: Triângulo das Situações Didáticas e suas inter-relações



Fonte: Almeida (2009, p. 30)

Brito Menezes (2006) reflete que, apesar de o Triângulo das Situações Didáticas ser representado por meio de um triângulo equilátero, não significa que a relação seja aquela em que todos os polos estão em equilíbrio. E ainda salienta que, inicialmente quando é proposto um novo saber, há uma tensão entre os polos desse triângulo, e a medida que as negociações vão acontecendo, o triângulo tende a um equilíbrio, tornando-se mais equilátero.

Nesse sentido, Barbosa (2016) apresenta que a Teoria das Situações Didáticas

Traz reflexões da forma como podemos arquitetar e expor o conteúdo Matemático aos educandos, de maneira a se obter uma educação que tenha sentido e contexto para o estudante. Uma situação didática é estabelecida quando ocorrem relações pedagógicas entre a tríade professor, aluno e o conhecimento matemático em situação de aprendizagem, levando em consideração o meio (BARBOSA, 2016, p. 4).

Conforme Silva (2016, p. 26) “o sistema didático composto pelos elementos fundamentais das situações didáticas (professor, aluno e saber), também recebe influência significativa de outros elementos como os objetivos, métodos, recursos didáticos, dentre outros”.

Essas interações dos sujeitos ocorrem no meio, que devem ter sua organização, com situações didáticas bem conduzidas, onde há também, as expectativas do professor e dos alunos quanto ao papel de cada um, durante o jogo didático.

Nesse contexto, Almouloud (2007, p.32) frisa que “é necessária a presença do professor para criar e organizar um meio no qual serão desenvolvidas as situações favoráveis a essas aprendizagens”.

O autor ainda ressalta que a Teoria das Situações Didáticas dá ênfase à dimensão social e à dimensão histórica na aquisição dos conhecimentos. Os processos de construção dos conhecimentos não são mais encarados em nível dos sujeitos, mas em nível da classe: “a aquisição deve resultar de um processo de adaptação dos sujeitos às situações que o professor organizou e nas quais as interações com os outros alunos vão ter um papel importante” (ALMOULOU, 2019, p.150).

Por meio de uma situação didática planejada, o aluno terá possibilidade de trilhar seus caminhos de descoberta, e o professor a oportunidade de possibilitar essas descobertas e aquisição do conhecimento por parte do aluno. Daí surge o que Brousseau (1986), denomina de contrato didático. Como já citado, a presente pesquisa será voltada para observação e análise do fenômeno Contrato Didático.

3.3 O Contrato Didático

O contrato didático é um dos principais pilares da Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau. D'Amore (2007) descreve que o Contrato Didático nasceu para estudar as causas do fracasso “eletivo” em Matemática, ou seja, daquele

fracasso reservado apenas a disciplina de Matemática, por parte dos estudantes que, por outro lado, não sentem dificuldades nas outras disciplinas.

As investigações nesse âmbito, segundo Araújo, Brito Lima e Câmara dos Santos (2011) demonstram que existem diferentes contratos, e que da mesma maneira que não existem professores e turmas idênticas, logo, os contratos são distintos.

Salienta-se que em toda situação de ensino e aprendizagem ocorre um contrato didático implícito, independentemente da consciência do professor. A medida em que as relações vão se constituindo a aprendizagem é firmada através da responsabilidade recíproca do professor e do aluno na gestão do saber matemático.

A noção de contrato didático é um dos principais elementos da teoria das situações didáticas e desempenha papel central na análise e na construção de situações para o ensino e aprendizagem da matemática. Numa situação de ensino preparada e realizada pelo professor, o aluno em geral tem a tarefa de resolver o problema que lhe é apresentado, por meio da interpretação das questões colocadas, das informações fornecidas, das exigências impostas, que são a maneira de ensinar do professor. Esses hábitos específicos do professor, esperados pelo aluno, e os comportamentos deste, esperados pelo professor, constituem o contrato didático (BROUSSEAU, 2008, p. 9).

Almeida (2009, p. 47) disserta que “o contrato didático também se define em função da estratégia de ensino adotada, das escolhas pedagógicas, do tipo de atividade que é solicitada, dos objetivos do ensino, das condições da avaliação, etc”.

Em função das regras contratuais, surgem um elemento central e inevitável que são as expectativas, ou seja: o professor espera algo do aluno, em relação ao saber; e o aluno espera algo do professor, como já mencionado por Brousseau (2008).

Paralelamente ao fenômeno das expectativas, os outros elementos do contrato didático emergem durante as relações em sala de aula, como: as negociações, as rupturas, as renegociações, as regras explícitas, bem como as regras implícitas que já fazem parte do contrato didático vigente.

3.3.1 Ruptura e Renegociação

Nas relações constituídas em sala de aula, há práticas que rompem as negociações do contrato didático, por vários motivos, são chamadas de rupturas do contrato didático.

Autores como (Almeida, 2016; Araújo L., 2009; Araújo, Brito Lima, e Câmara dos Santos 2011; Brito Menezes, 2006; Gomes, 2018; Silva 2016) se manifestam sobre a importância dessas rupturas para o processo de ensino, apontam que os elementos implícitos relacionados ao contrato didático ficam mais claros, para a observação, quando acontece a ruptura do contrato.

Para esses pesquisadores a ruptura do contrato didático pode ser percebida, como quando os alunos, frente ao saber, não agem da forma esperada pelo professor, ou quando o professor não atua da forma esperada pelos alunos. Ainda acrescentam que, quando acontece alguma ruptura do contrato didático, normalmente, algo é falado a respeito. O que é implícito torna-se explícito. Assim, a renegociação acontece e nesse momento, pode ser estabelecido um redirecionamento do contrato.

Brousseau (2008) enfatiza que a relação didática não pode formalmente gerar um contrato, porém há momentos de questionamentos e redefinições, rupturas e renegociações. As regras não podem ser escritas, as sanções no caso de quebra não podem ser previstas. Contudo, saber que existe um contrato é indispensável para que a relação aconteça e possivelmente seja atendida.

Araújo, Brito Lima e Câmara dos Santos (2011, p. 743) corroboram essa ideia, apresentando que

O contrato didático gera essas relações sociais particulares, que se colocam em tensão por uma série de rupturas necessárias para permitir a cada uma das partes, professor e alunos, modificar sem cessar sua relação saber. A aprendizagem escolar é sempre fruto dessas rupturas.

Nesse contexto, a aprendizagem está ligada à ruptura do contrato didático, o aprender implica para o aluno recusar uma negociação do contrato, mas, aceitar a responsabilidade da questão. “A aprendizagem vai repousar, não sobre o funcionamento do contrato, mas sobre suas rupturas” (BROUSSEAU, 1986, p. 4).

A esse respeito, Almeida (2016) destaca que a não aceitação das regras por ambos os sujeitos da relação torna comum o aparecimento de rupturas nessa

dinâmica. Para o autor, “tais rupturas são necessárias para permitir que os parceiros (professor e alunos) modifiquem permanentemente as suas relações com o saber” (p. 44).

De maneira geral, entendemos que as cláusulas que estão em jogo não podem ser descritas antes, e o contrato didático fica explícito no momento que se dá as rupturas, daí se inicia uma renegociação entre o professor e seus alunos, alterando o contrato vigente, podendo assim contribuir de alguma forma com a relação dos envolvidos e com o ensino e a aprendizagem.

3.3.2 Efeitos do Contrato Didático

No contexto do contrato didático, em meio às interações, e em função das diferentes expectativas, podem surgir efeitos do contrato didático, visto que os professores desejam que os alunos tenham um bom desempenho, podendo levá-lo a facilitar a abordagem de diferentes formas, gerando frequentemente atitudes inevitáveis no funcionamento da turma, intitulados como os Efeitos do Contrato Didático.

Vários pesquisadores denominam essas quebras do contrato didático de “efeitos perversos”, pois essas situações podem diante dos acordos estabelecidos, gerar dificuldades para o desenvolvimento da aprendizagem.

Para melhor compreendermos algumas situações nas relações didáticas, que acontecem nas salas de aula, descreveremos os principais efeitos do contrato didático utilizando a literatura de Brousseau (2008), Almeida (2009, 2016), Araújo, Brito Lima e Câmara dos Santos (2001) e Silva (2016).

O Efeito Topaze/Topázio ou controle da incerteza, recebe esse nome por fazer referência a uma cena da peça Topaze, de Marcel Pagnol, que diz respeito a um ditado que o professor Topázio faz com um aluno em dificuldade e dá pistas da resposta para o aluno. “Esse efeito é bem característico de situações de ensino em que o docente propõe um problema ao aluno, mas, vendo-o em atribulação, se precipita, fornecendo a resposta” (ARAÚJO, BRITO LIMA E CÂMARA DOS SANTOS, 2011, p. 746). Esse efeito também se caracteriza pelo excesso de explicações dos conteúdos.

Almeida (2009) afirma que:

Com relação às consequências, não são as melhores, pois, ao contrário do que o professor pretende, as explicações abundantes podem impedir a compreensão. Além disso, podendo proporcionar uma revisão dos objetivos da aprendizagem, motivando um rebaixamento dos mesmos (p. 52).

Esse efeito, numa situação didática em sala de aula pode ser caracterizado por uma simples resolução de exercícios através da repetição, onde o aluno consegue resolver as operações por meio das dicas oferecidas pelo professor, sem o compromisso de entender o processo.

Por ser um efeito bastante frequente, Silva (2016, p. 40) “coloca que o professor deve estar consciente de seu funcionamento e de suas consequências, para assim poder identificar e promover um ambiente favorável à aprendizagem dos alunos”.

Um outro efeito que se chama Jourdain, ou o mal-entendido fundamental, assim denominado em referência à cena de O burguês fidalgo, de Molière, pode ser entendido como uma variação do efeito Topázio, que envolve Jourdain e um professor de filosofia.

Brousseau (2008) diz que o professor, para evitar o debate do conhecimento do aluno e comprovar o fracasso, admite perceber o indício de um grande saber nas respostas dele, mesmo motivadas por comportamentos banais, culminando assim no desvio da aprendizagem do conhecimento planejado.

O efeito das Transposições Metacognitivas e Metadidáticas, ou deslize metacognitivo, como é nomeado por outros pesquisadores, acerca desse efeito Brousseau (2008) coloca que quando uma atividade de ensino fracassa, o professor tenta usar suas próprias explicações e seus meios heurísticos, em lugar do conhecimento matemático.

Diante das dificuldades em que o professor encontra em ensinar um saber que entra em cena no jogo didático, tanto por dificuldade ou motivos de ordem didática dos professores quanto dos alunos, o professor, de certa forma, substitui o discurso científico por um discurso fundamentalmente ligado ao senso comum. Promove, assim, um deslize, uma ruptura e um deslocamento do objeto de saber: do plano científico para o plano do senso comum, o que confere uma perda do controle do saber que foi produzido na academia até chegar a ser ensinado (ALMEIDA, 2009, p. 52).

Um outro efeito, refere-se ao uso abusivo por analogia, nesse efeito Brousseau (2008, p. 84) diz que “a analogia é uma excelente ferramenta heurística, quando utilizada sob a responsabilidade de quem a aplica. Porém, seu emprego na relação didática é, na verdade, uma maneira temível de produzir efeitos Topaze”. Isso é intensificado quando os alunos falham em seu desenvolvimento de aprendizagem, como afirma Almeida (2016, p. 73), “nesse caso, o professor procura oferecer uma nova oportunidade no mesmo assunto e os alunos já sabem disso (o contrato vigente)”.

O professor substitui o estudo de uma noção complexa pelo de uma analogia. Apesar de ser uma prática natural quando os alunos apresentam dificuldade na aprendizagem de um determinado conceito, e o professor faz uma analogia com algum conhecimento que o estudante possa ter, acontece que o uso abusivo dessa técnica pode levar o aluno a uma visão limitada do conceito estudado.

Existem ainda outros efeitos, mas que não são considerados perversos pelos pesquisadores, como o efeito Pigmalião, nomeado assim pelo fato de remeter a história lendária, o Rei Pigmalião de Chipre, que se apaixona por uma estátua por ele mesmo esculpida e clama a Afrodite, a deusa do amor, que dê vida a estátua, para que ele possa se casar com ela.

Este efeito, indicado pelos psicólogos educacionais como o fenômeno de expectativas, diz respeito a um fenômeno já mencionado na presente fundamentação teórica como um elemento do contrato didático, e que não pode ser evitado no contexto de sala de aula, uma vez que a expectativa é um dos elementos centrais do jogo didático, focaremos nas expectativas como um dos componentes do contrato didático em nossas análises.

Outro efeito não tão perverso chama-se O Envelhecimento das Situações de Ensino, que segundo Brousseau (2008) o efeito aparece quando o professor encontra dificuldade para reproduzir a mesma aula, mesmo em turmas diferentes, pois o que foi dito em uma situação anterior não tem o mesmo efeito em outra realidade. Acrescenta que o professor “sente uma necessidade muito forte de mudar pelo menos a formulação de sua exposição ou de suas instruções, os exemplos, os exercícios e, se possível, a própria estrutura da aula” (p. 85).

Enfim, consideramos importante contextualizar de forma breve os efeitos supracitados, uma vez que, eles estão no seio do contrato didático, em função das

interações discursivas em sala de aula, as quais propomos nesse estudo e que serão tratadas no capítulo das análises de dados. Adiante iniciaremos as reflexões a respeito da Resolução e Elaboração de Problemas.

4. BREVES REFLEXÕES SOBRE A RESOLUÇÃO E ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS

Neste capítulo abordamos reflexões acerca da resolução e elaboração de problemas no campo da matemática, o conceito de problema, a distinção entre exercícios e problemas, os tipos de problemas, a resolução de problemas nos documentos oficiais e no contexto acadêmico e a elaboração de problemas realizada pelo aluno.

4.1 Resolução de problemas

A resolução de problemas se expandiu como perspectiva metodológica, é um tema que nas últimas décadas tem sido muito discutido e analisado por professores, pesquisadores e elaboradores de currículos.

Nesse sentido, traremos aqui reflexões de alguns pesquisadores a respeito do conceito de problemas e estratégias de resolução de problemas.

4.1.1 O que é um problema?

Com relação ao conceito de problemas, ao longo do tempo surgiram diferentes formas de pensar sobre problemas e a esse respeito Dante (2009, p. 11) define que problema “é um obstáculo² a ser superado, algo a ser resolvido e que exige o pensar consciente do indivíduo para solucioná-lo. O que é um problema para alguns pode não ser para outros”.

Dentro dessa ótica o conceito apresentado por Pozo e Crespo (2009) define um problema como uma situação em que não há a disposição procedimentos automáticos de resolução, requer tempo e sem a exigência de solução baseada em sequência de passos a serem seguidos e que a situação só pode ser considerada como problema se houver um reconhecimento dela como tal por parte do sujeito ou grupo que está diante da situação.

² Algo que impede ou atrapalha o movimento ou a progressão de alguém.

Para Chica (2001), problema é toda situação que não possui uma solução evidente, na qual é exigido que o solucionador combine seus conhecimentos e decida-se sobre como usá-los na busca da solução. São situações que permitem questionamentos.

Nesse contexto, os autores apresentam que um problema é algo a ser resolvido, uma situação para a qual não temos imediata percepção de como resolvê-la, e que os alunos precisam reconhecer o problema como tal.

4.1.2 Um Pouco da História Recente da Resolução de Problemas

Historicamente, na década de 70, George Pólya, considerado o “pai” da resolução de problemas, enfoca em suas pesquisas sobre a resolução de problemas, procedimentos ou passos a serem utilizados para chegar à resposta. Segundo o esquema de Pólya, são quatro as etapas principais para a resolução de problemas.

Em linhas gerais as etapas que Pólya (1977, apud Dante 2009) considera para a abordagem da solução de um problema, são: a compreensão do problema (o que é dado, o que se procura) a elaboração de um plano (usar conhecimentos anteriores, usar analogias), a execução do plano (verificar cada passo, avaliando se está correto ou não) e por último, a retrospectiva (verificar se aquela é uma boa solução e se há outras). Obviamente que não são etapas infalíveis, mas ajuda o solucionador a se orientar durante o processo.

Na década de 80 a Associação Norte-Americana de Professores de Matemática, dedicou a sua publicação anual à resolução de problemas, reforçando as propostas curriculares estabelecidas nos Estados Unidos, que indicavam ser a Resolução de Problemas o centro do ensino e das pesquisas. Nessa época, especialmente nos currículos, “surgem indicações claras de que todos os alunos devem aprender a resolver problemas e de que são necessárias escolhas cuidadosas quanto às técnicas e aos problemas a serem usados no ensino”, como afirma Diniz (2001, p. 88).

Mais recentemente, na década de 90 a resolução de problemas ganha uma dimensão metodológica, passando a ser um conjunto de estratégias para o ensino e desenvolvimento da aprendizagem de matemática. Podendo assim, ser vista através de indicações puramente metodológicas, como os seguintes exemplos

apresentado por Diniz (2001) que são: utilizar um problema detonador ou desafio que possa desencadear o ensino e aprendizagem de matemática, trabalhar com problemas abertos e usar a problematização ou a elaboração de problemas em projetos.

4.1.3 Considerações Acerca da Distinção entre Exercícios e Problemas

No campo da matemática, é importante que o professor proponha problemas adequados, e é necessário fazer uma distinção precisa entre o que é exercício e o que é um problema.

Echeverría e Pozo (1998) enfatizam que a resolução de problemas se difere de resolução de exercícios. Apesar de ambos fazerem parte da atividade do aluno na situação didática, ambos se distinguem:

[...] um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução. Por isso, é possível que uma mesma situação represente um problema para uma pessoa enquanto que para outro esse problema não existe, quer porque ela não se interesse pela situação quer porque possua mecanismos para resolvê-la com um investimento mínimo de recursos cognitivos e pode reduzi-la a um simples exercício (ECHEVERRÍA E POZO, 1998, p. 16).

Os autores ainda apresentam que sem compreensão da tarefa os problemas se transformam em simples exercícios de aplicação de rotinas, aprendidas por repetição e de forma automática, sem que o aluno saiba discutir o sentido do que está fazendo e possa transformá-lo de forma autônoma em situações novas, sejam cotidianas ou escolares. Ainda afirmam que “consequentemente, é importante, antes de começar a analisar as estratégias e processos envolvidos na solução de problemas, estabelecer com a maior nitidez possível a distinção entre um exercício repetitivo e um problema” (p. 15).

Corroborando com a discussão, Dante (2009, p. 48) descreve que “o exercício serve para exercitar, para praticar determinado algoritmo ou procedimento. O aluno lê o exercício e extrai as informações necessárias para praticar uma ou mais habilidades algorítmicas”. Já o problema, como apresenta o mesmo autor, descreve

uma situação em que se procura algo desconhecido e exige iniciativa e criatividade aliada ao conhecimento de algumas estratégias.

Para Almeida (2016) a resolução de problemas continua com sua importância para a construção do saber matemático, pois é na elaboração de estratégia e na resolução de problemas que o estudante estabelece processos cognitivos importantes que não podem ser desenvolvidos por meio de um ensino baseado na memorização.

De fato, sabemos da importância do exercício, pois propicia a consolidação das aptidões básicas, enquanto os problemas são desafiadores, não se resolvem de forma imediata e possibilita uma maior participação dos alunos.

Assim, de acordo com os autores, percebemos a distinção entre um exercício e um problema, e como já comentamos neste trabalho, o problema é contextualizado, exige mais tempo para reflexão e a busca por um meio ou estratégia de resolução.

Portanto a resolução de problemas pode ser uma abordagem didática importante para o desenvolvimento de habilidades e compreensão das situações relacionadas ao saber matemático.

4.1.4 Tipos de Problemas

Em muitas salas de aula, professores se preocupam em fazer com que seus alunos sejam capazes de resolver diferentes tipos de problemas, e por meio da literatura podemos observar que vários autores classificam os problemas de formas distintas.

Pozo e Crespo (1998) descrevem os tipos de problemas como: científicos, cotidianos e escolares. Os problemas escolares são classificados em: qualitativos, quantitativos e pequenas pesquisas. Os autores, explicam que deve levar em consideração que os planejamentos dos problemas escolares se aproximem do cotidiano do aluno, que saibam que seus problemas não são os da ciência, mas que a partir do conhecimento dos seus problemas, possam gradualmente fazer conexão entre o conhecimento científico e cotidiano.

Em conformidade, Dante (2009) coloca que é conveniente apresentar problemas num contexto que motive o aluno, numa história que ele gostaria de resolver, que seja mais interessante, mais curiosa e faça parte do seu dia a dia.

Brito Cruz (2016, p. 29) corrobora com a discussão apresentando que “é importante que o aluno conheça o problema escolar como seu problema. Dessa forma ele se sentirá motivado a buscar solução não apenas porque foi proposto pelo professor em sala de aula”.

A respeito dos diferentes tipos de problemas, Stancanelli (2001) em sua literatura, explora os tipos de problemas, objetivando romper com crenças inadequadas sobre o que é problema, o que é resolver problemas e, conseqüentemente sobre o que é pensar e aprender em matemática. A autora reflete sobre os seguintes tipos de problemas: problemas convencionais e problemas não-convencionais, como: problemas sem solução, problemas com mais de uma solução, problemas com excesso de dados e problemas de lógica.

Já os tipos de problemas escolares apresentados por Dante (2009) são os problemas-padrão (simples e composto), problemas-processo ou heurísticos, problemas de aplicação e problemas de quebra-cabeça.

Os autores atentaram em analisar e nomear os diferentes tipos de problemas, para que a partir do conhecimento da diversidade de problemas o estudante possa desenvolver seu senso crítico, seu espírito de investigação e autonomia na resolução de problema.

Convém ressaltar que dentro do contexto da presente pesquisa em sala de aula, os problemas que foram elaborados e resolvidos pelos estudantes, de acordo com o conteúdo, são os classificados como escolares quantitativos, conforme Pozo e Crespo (1988), cujos problemas há manipulação de dados numéricos.

4.1.5 A Resolução e Elaboração de Problemas Nos Documentos Norteadores da Prática Docente

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017) sobre o que se espera dos alunos com relação ao aprendizado da matemática através da resolução de problemas é que, possam desenvolver a capacidade de identificar oportunidades de

resolução de problemas, aplicar conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretar segundo os contextos das situações.

O PC/PE para no Ensino Fundamental, na área de matemática, apresenta que

Deve-se dar ênfase ao desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas, utilizando ferramentas matemáticas, em uma variedade de contextos. (PERNAMBUCO, 2019, p. 356)

O documento ainda orienta que a resolução de problemas seja considerada o foco principal e norteador no ensino da matemática no nível do ensino fundamental, nos anos iniciais e nos anos finais. Acrescenta que os problemas podem e devem ser propostos de modo a envolver os estudantes no pensar, no agir e no desenvolver a matemática básica, que é tão essencial e necessária para a sua aprendizagem. “Sendo assim, o processo de resolução de problemas está articulado com a aprendizagem, cujo efeito esperado é o seguinte: as crianças aprendem matemática fazendo matemática” (PERNAMBUCO 2019, p. 359).

Convém ressaltar que na BNCC (BRASIL, 2018) para o Ensino Médio, na área de Matemática e suas tecnologias, a resolução e elaboração de problemas é a abordagem que está presente, praticamente, em todas as habilidades da competência 3 do currículo.

É notório que muitos professores de matemática estão mais bem preparados, pedagógica e matematicamente, e os currículos mais enriquecidos, mas apesar disso tudo, ainda existem queixas em dados de avaliações e pesquisas que a maioria dos alunos apresentam rejeição a disciplina e concluem o Ensino Médio mal preparados em relação ao letramento matemático.

Compreende-se que a resolução de problemas se adequadamente proposta pode despertar no aluno o hábito do uso do seu raciocínio e desenvolvimento da criatividade e elaboração de estratégias pessoais de solução para achar um resultado satisfatório.

4.1.6 A Resolução de Problemas no Contexto Acadêmico

Diversas pesquisas são realizadas a respeito do ensino e aprendizagem da matemática por meio da proposta metodológica Resolução de Problemas, e para corroborar com nossa discussão selecionamos dois trabalhos recentes que abordam tais reflexões, os estudos foram: Pontes (2019) e Possamai et al. (2021).

Pontes (2019) objetivou em seu trabalho a apresentação de uma proposta metodológica para o ensino e aprendizagem de matemática na educação básica, por meio da resolução de problemas utilizando o método de Pólya, que compõe-se das seguintes etapas: compreender o problema, designar um plano, executar o plano e retrospecto do problema. Na metodologia de pesquisa foram apresentados três problemas matemáticos cuja resolução seguiu o método de Pólya.

O pesquisador concluiu que a Resolução de Problemas através do método de Pólya, como prática educacional no processo de ensino e aprendizagem de matemática possibilitou ao professor facilitador e ao aluno aprendiz desenvolver novas habilidades no intuito de fortalecer o pensamento crítico e o raciocínio lógico.

Em sua pesquisa Possamai et al. (2021) buscaram identificar características que permitem indicar quando uma aula de Matemática baseada em Resolução de Problemas está associada a uma metodologia ativa³ de ensino.

Para tanto foi realizado um estudo teórico, no qual foram apresentadas as concepções de metodologias ativas, bem como a Resolução de Problemas enquanto estratégia de ensino. No estudo foram abordados o entendimento de problema e a compreensão do ensino para e através da Resolução de Problemas. Os resultados indicaram que o papel do professor e dos estudantes, juntamente à natureza das atividades matemáticas propostas, são o que definem a caracterização pretendida, conforme Possamai et al. (2021).

Esses trabalhos nos permitem visualizar através de estudos e experiências, modelos transformadores e mais produtivos no âmbito da Resolução de Problemas. Apresentaremos a seguir as discussões em relação a elaboração de problemas matemáticos.

4.2 A Elaboração de Problemas: Reflexões e Estratégias de Ensino

³ Estratégia de ensino que objetiva incentivar o aluno a ser protagonista do conhecimento, a aprender de forma autônoma e participativa.

O contexto social em que vivemos traz a necessidade de sermos cada vez mais preparados enquanto educadores, para ajustar nossa ação pedagógica para acompanhar os processos desafiadores e fundamentais da prática escolar.

Sendo a matemática uma área voltada diretamente para a vida cotidiana, vimos a necessidade de refletir sobre estratégias que estimulam os alunos a expressarem suas ideias diante das situações, a exemplo da elaboração de problemas.

Nessa perspectiva, muitos pesquisadores concordam que por meio da abordagem de elaboração e resolução de problemas, os alunos terão condições e oportunidade de manifestar a sua criatividade. Traremos aqui reflexões de alguns autores que falam a respeito da elaboração de problemas realizada pelos alunos, sua importância e possíveis estratégias.

Uma possibilidade de estratégia utilizada na resolução de problemas é a elaboração ou reformulação de problemas feitas pelos próprios alunos.

Segundo Dante (2009, p. 22) “Uma das maneiras possíveis de se criar condições na aula de matemática para que a criatividade emergja e se desenvolva é por meio da formulação e resolução de problemas que exijam o pensamento produtivo do aluno”.

Embora haja uma teorização sobre a elaboração de problemas e pesquisadores investiguem sobre o assunto, percebe-se que na realidade das salas de aula, pouco se fala e se pratica em relação a elaboração de problemas. A resolução ainda não é trabalhada em consonância com a elaboração de problemas em muitas realidades, foca-se apenas no ensino da resolução.

Salientamos que a resolução e elaboração de problemas encontra-se no PC/PE (PERNAMBUCO, 2019) na área de matemática, para os níveis de ensino fundamental e médio, apresenta-se como conteúdo e como habilidade das unidades temáticas.

A respeito do ensino da resolução de problemas em consonância com elaboração de problemas, a BNCC (BRASIL, 2017) para o Ensino Fundamental na área de matemática apresenta que

No entanto, é necessário que eles desenvolvam a capacidade de abstrair o contexto, apreendendo relações e significados para aplicá-los em outros contextos. Para favorecer essa abstração, é importante que os estudantes

reelaborem os problemas propostos após os terem resolvido. Por esse motivo, nas diversas habilidades relativas à resolução de problemas, consta também a elaboração de problemas. Assim, pretende-se que os estudantes formulem novos problemas, baseando-se na reflexão e no questionamento sobre o que ocorreria se alguma condição fosse modificada ou se algum dado fosse acrescentado ou retirado do problema proposto (p. 299).

Com isso, entendemos que a elaboração de problemas é uma prática significativa e que acontece no interior ao processo da resolução, precisam caminhar juntas e de fato, nas salas de aula de matemática.

Cândido (2001, p. 15) em sua pesquisa a respeito da comunicação em matemática enfatiza que, “em todos os níveis, os estudantes devem aprender a se comunicar matematicamente e que os professores devem estimular o espírito de questionamento e levar os seus alunos a pensarem e comunicarem ideias”. E para que a aprendizagem ocorra e a comunicação aconteça, uma das maneiras é dar espaço para a formulação de problemas, de algum modo desafiantes e que incentive a aprender mais e mudar seu comportamento.

Dentro dessa visão, refletimos que, problemas são questionamentos para serem pensados e solucionados, assim, no processo de elaboração de um problema, o aluno estará levantando um questionamento e com isso comunicando suas ideias.

Para Boavida (2008), a formulação de problemas é uma atividade importante, pois contribui não só para o aprofundamento do saber matemático, mas para a compreensão dos processos suscitados pela resolução. A autora ressalta que encorajar os alunos a escrever, a partilhar e a resolver seus próprios problemas é um contexto de aprendizagem muito rico para o desenvolvimento da sua capacidade de resolução de problemas. Dessa forma, os alunos perceberão a estrutura do problema, bem como desenvolverão capacidades de raciocínio.

Analogamente, Charnay (1996, p. 44) apresenta que “o aluno deve ser capaz não só de repetir ou refazer, mas também de ressignificar em situações novas, de adaptar, de transferir seus conhecimentos para resolver novos problemas”.

Com essa afirmação, Charnay (1996) busca responder ao seguinte questionamento: como fazer para que os conhecimentos ensinados tenham sentido para o aluno? Eis que essa questão é uma das problemáticas no ensino da

matemática, e o autor traz a importância da resolução de problemas e da reformulação de situações novas para a construção desse significado.

Apoiado as ideias do contrato didático de Brousseau, Charnay (1996) propõe 3 modelos no contexto das situações de ensino, que se movimentam entre os três polos: professor, aluno e saber analisando as distribuições dos papéis de cada um, o projeto de cada um, as regras do jogo: o que é permitido, o que realmente se propõe, o que é esperado, o que se deve fazer ou dizer para “mostrar que se sabe”.

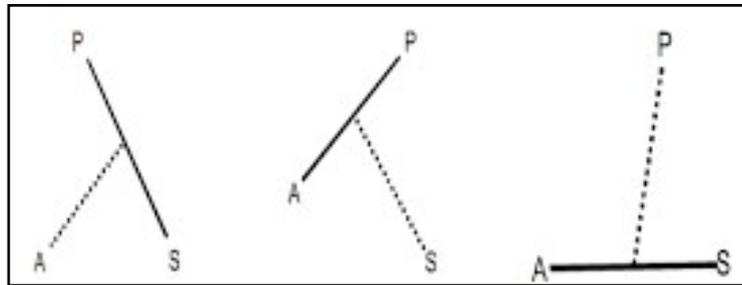
O modelo chamado normativo enfatiza a relevância do conteúdo, transmitir, comunicar um saber aos alunos. Neste sentido o professor mostra noções, introduz e explica com exemplos e por outro lado o aluno observa, escuta e aprende para exercitar e aplicar. Para Charnay (1996, p. 45) “os métodos dessa natureza, às vezes, são chamados dogmáticos (da regra às explicações) ou maiêuticos (perguntas/respostas) ”.

O segundo modelo chamado incitativo é centrado no aluno e inicia-se perguntando aos alunos seus interesses, motivações e necessidades. O professor escuta o aluno, provoca sua curiosidade, procura por motivações, o auxilia a utilizar fontes de informação. O aluno busca, organiza, aprende, levanta hipóteses. Já o saber encontra-se mais relacionado às necessidades da vida, do ambiente e das concepções do aluno do que a própria programação do ensino.

O terceiro modelo é o aproximativo, que é centrado na construção do saber pelo aluno e visa, a partir de modelos e concepções que alunos obtiveram no decorrer de sua experiência, para que o mesmo possa melhorá-las ou modifica-las, ou ainda construir novas. Nesse sentido, o papel do professor é propor e organizar situações com diferentes obstáculos e fases. Os alunos manipulariam os objetos, fariam tentativas, levantariam hipóteses, discutiriam os resultados com os colegas.

Em seguida temos os esquemas dos modelos propostos por Charnay (1996), a figura 2 representa, respectivamente, o modelo normativo, o modelo e incitativo e o modelo aproximativo.

Figura 2: Modelos das relações



Fonte: Charnay (1996)

Consideramos que é importante entendermos que no processo de ensino e aprendizagem, a utilização desses modelos não acontece com exclusividade, pois como apresenta o próprio Charnay (1996)

Nenhum professor utiliza exclusivamente um dos modelos; que o ato pedagógico em toda sua complexidade utiliza elementos de cada um deles..., porém, apesar de tudo, cada professor faz sua escolha, consciente ou não e de maneira privilegiada, de um deles (p. 46).

Charnay (1996) enfatiza que o estudo desses modelos fornece um bom instrumento de análise das situações didáticas e de reflexão para a formação continuada de professores.

Segundo Almeida (2009) esses modelos/situações são interessantes de refletir e pesquisar no contexto da resolução de problemas. Tais modelos apontam também para a configuração de que o Triângulo das Situações Didáticas não é estável, pois há uma mobilidade e uma possibilidade de transformação desse triângulo em função das relações propostas. São relações que se estabelecem entre os três polos as quais são: professor-saber, professor-aluno e aluno-saber.

Diante disso, os modelos apresentados ajudam-nos a refletir sobre a influência dessas relações no ensino e aprendizagem, em particular na nossa pesquisa a respeito da elaboração de problemas, pois de acordo com Brousseau (2008, p. 76) “aprender não consiste em cumprir ordens, nem em copiar soluções para problemas”.

Dessa forma, entendemos que a devolução é o que baseia o processo de ensino e aprendizagem de matemática. Brousseau (2008) reflete que o meio

permite que o aluno seja um sujeito que age de maneira independente na produção do conhecimento matemático, e para que a devolução aconteça, o aluno precisa estar dentro desse meio.

Essas interações do aluno com o meio, resulta no sistema de ação e retroação pelo qual o aluno obtém informações que poderá ajudá-lo nas suas deliberações, e só é possível se o aluno entrar nesse meio e quando o professor permite que ele vivencie o momento. Brousseau (2008, p. 28) evidencia que “a aprendizagem é o processo em que os conhecimentos são modificados”.

Assim sendo, compreende-se que o aluno só pode aprender produzindo. Cabendo ao professor criar condições para que o aluno aceite a responsabilidade de tentar resolver o que lhe foi solicitado. Brousseau (2008) define a devolução como “o ato pelo qual o professor faz com que o aluno aceite a responsabilidade de uma situação de aprendizagem (adidática) ou de um problema e assume ele mesmo as consequências dessa transferência” (BROUSSEAU, 2008, p.91).

Portanto podemos dizer que a devolução é instituída quando o aluno mesmo sem ter conhecimento necessário para resolver o que foi proposto, aceita a responsabilidade para si e se interessa pessoalmente pela resolução. Logo, percebe-se a relevância que o conceito de devolução tem para o ensino e aprendizagem, pois o docente busca transmitir o saber, tendo como objetivo de que o aluno produza a resolução a sua maneira.

Ainda refletindo a respeito da elaboração de problemas, Altoé (2016, p. 5) em sua investigação sobre formulação de problema como possibilidade didática no ensino de matemática traz que

A Formulação de Problemas é uma prática dentro da abordagem metodológica de Resolução de Problemas que possibilita os alunos a (re) formularem problemas a partir de determinadas condições pré-determinadas ou problemas dados. Tal prática envolve autenticidade, criatividade, motivação intrínsecas ou extrínsecas, significados, contextos (reais ou imaginários) e conceitos matemáticos.

De acordo com os autores supracitados, no processo de elaboração de problemas, espera-se que o aluno desenvolva a capacidade de comunicação e argumentação, pensamento crítico e reflexivo sobre suas atividades.

Corroborando com essa discussão, Echeverría e Pozo (1998) ressaltam que não é somente uma questão de ensinar a resolver problemas, mas também de ensinar a propor problemas até para si, buscando questionar e estudar o problema para a transformação da realidade. A aprendizagem da solução de problemas só será autônoma e espontânea se for encaminhada para o âmbito do cotidiano, se for motivada no aluno a atitude de buscar respostas para suas próprias perguntas/problemas e se ele se habituar ao questionamento ao invés de receber apenas respostas já elaboradas. “O verdadeiro objetivo final da aprendizagem da solução de problemas é fazer com que o aluno adquira o hábito de propor-se problemas e de resolvê-los como forma de aprender” (p. 15).

De acordo com Chica (2001) a abordagem de formulação de problemas é mais do que dar a oportunidade de o aluno escrever e perceber a formulação do problema, com seus dados e pergunta a ser respondida, é fazer com que o aluno sinta que tem controle sobre o fazer matemática e que podem participar desse fazer, desenvolvendo interesse e confiança. A mesma autora em sua pesquisa sobre, por que formular problemas? Propõe estratégias simples de como podem ser planejadas as aulas a respeito da elaboração de problemas, e que servem como ponto de partida para que os alunos formulem seus próprios problemas.

As estratégias apresentadas por Chica (2001) são as seguintes: a partir de um problema dado, criar uma pergunta que possa ser respondida através dele; a partir de uma figura dada, criar uma pergunta; a partir de um início dado, continuar o problema; a partir de um problema dado, criar um parecido. Para ampliar estas estratégias, a autora também apresenta algumas mais avançadas, como: formular problemas a partir de uma pergunta, ou de uma palavra, ou de uma resposta dada, de uma operação, de um tema, ou de um determinado tipo de texto.

A esse respeito o PC/PE do Ensino Fundamental, para a área de matemática, emite que

É na elaboração de estratégias e na resolução de problemas que o estudante estabelece processos cognitivos importantes que não podem ser desenvolvidos por meio de um ensino baseado na memorização sem compreensão ou na sistematização precoce de conceitos (PERNAMBUCO, 2019, p. 378).

Em suma, as reflexões dos autores aqui mencionados, nos permitem pensar que a partir do desafio e da curiosidade da abordagem da elaboração de problemas matemáticos, o aluno possa formular e resolver, uma vez que a elaboração e a resolução estão conectadas, pois, o sentido de formular um problema é buscar a sua resolução e assim o aluno estará aceitando explicitamente a devolução mencionada pela teoria. Aponta-se que a resolução trabalhada de fato, em consonância com a elaboração dos problemas, torna a aprendizagem ainda mais relevante e significativa. Nesse contexto, o capítulo que segue, aborda reflexões acerca do saber algébrico eleito para compor nossa investigação.

5. O SABER ALGÉBRICO: EQUAÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU

Neste capítulo apresentamos o elemento da pesquisa relacionado ao saber matemático, a partir de dois contextos: o contexto dos documentos oficiais, que norteiam a abordagem da álgebra em sala de aula, e o contexto acadêmico, que possibilita um olhar para pesquisas relacionadas ao conteúdo equações polinomiais do 1º grau.

5.1 O Saber Algébrico com Base nos Documentos Oficiais da Educação Básica no Brasil

A álgebra, como boa parte da matemática é um conhecimento antigo. Inicialmente, as situações algébricas eram expostas por meio das palavras, posteriormente é que houve a introdução dos símbolos, como explica, Araújo, L (2009).

Segundo Araújo, A. (2009) desde o aparecimento da álgebra no Brasil por volta de 1799, o ensino da álgebra enfatiza as regras de transformação de expressões algébricas e de resolução de equações, por meio de procedimentos que conduziam a uma aprendizagem “mecânica”, visando à resolução de exercícios. Em 1970 com o surgimento do movimento da matemática moderna, o ensino da álgebra como uma ferramenta para resolver questões teóricas e práticas, deu lugar a uma concepção de álgebra como um objeto próprio de estudo.

A álgebra representa um importante suporte de conceitos para os alunos, para interpretação de situações diárias, bem como para os estudos avançados.

Araújo, L. (2009) apresenta que, na sala de aula quando a álgebra é tratada apenas como manipulação de símbolos, é gerado no aluno uma compreensão parcial, numa perspectiva da álgebra como objeto matemático descontextualizado.

Evidentemente não se deve deixar de trabalhar com a manipulação dos símbolos e representação dos fenômenos e situações na forma algébrica, mas é interessante buscar a compreensão da simbologia.

De acordo com os documentos oficiais como a BNCC (BRASIL, 2017) e o PC/PE do Ensino Fundamental (PERNAMBUCO, 2019), o estudante deve estar

atrelado em situações que inter-relacionam as diferentes concepções e funções da álgebra.

A proposta da BNCC (BRASIL, 2017) para a unidade temática Álgebra tem como finalidade:

o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. Para esse desenvolvimento, é necessário que os alunos identifiquem regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas, estabeleçam leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos, bem como criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados (BRASIL, 2017, p. 270).

A resolução de problemas, interpretação de representações e a elaboração são caminhos indicados no estudo da álgebra e se a dinâmica de sala de aula for positiva o conceito terá cumprido seu papel no ensino. Para que haja aprendizagem de um certo conteúdo a BNCC (BRASIL, 2017) considera que “é fundamental haver um contexto significativo para os estudantes, não necessariamente do cotidiano, mas de outros campos do conhecimento da matemática” (p. 299).

Buscando facilitar o processo de aprendizagem por parte dos alunos, a BNCC (BRASIL, 2017) e o PC/PE (PERNAMBUCO, 2019) separam os conteúdos por blocos, que são vistos e revistos a cada bimestre, dando uma abordagem diferente a cada nova unidade.

Referindo-se especificamente dos conteúdos algébricos vistos no 8º ano nesses mesmos documentos oficiais supracitados, são propostos conteúdos dentro dessa unidade temática, junto ao que se espera que os alunos aprendam, que são as habilidades.

Nesse contexto do ensino e aprendizagem de conceitos algébricos, o componente curricular apresenta como meio de produção do conhecimento o trabalho com resolução e elaboração de problemas, pois a álgebra em sua natureza apresenta-se como instrumento matemático de resolução de questões.

A seguir será apresentado um recorte da proposta da BNCC (BRASIL, 2017) e do PC/PE (PERNAMBUCO, 2019) para o 8º ano Ensino Fundamental de Pernambuco referente à Unidade Temática Álgebra.

Quadro 1: Recorte da Base Nacional Comum Curricular

MATEMÁTICA – 8º ANO

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	
Álgebra	Valor numérico de expressões algébricas	
	Associação de uma equação linear de 1º grau a uma reta no plano cartesiano	
	Sistema de equações polinomiais de 1º grau: resolução algébrica e representação no plano cartesiano	
	Equação polinomial de 2º grau do tipo $ax^2 = b$	
	Sequências recursivas e não recursivas	
	Variação de grandezas: diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não proporcionais	
HABILIDADES		
(EF08MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.		
(EF08MA07) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.		
(EF08MA08) Resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso.		
(EF08MA09) Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$.		
(EF08MA10) Identificar a regularidade de uma sequência numérica ou figural não recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números ou as figuras seguintes.		
(EF08MA11) Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes.		
(EF08MA12) Identificar a natureza da variação de duas grandezas, diretamente, inversamente proporcionais ou não proporcionais, expressando a relação existente por meio de sentença algébrica e representá-la no plano cartesiano.		
(EF08MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas.		

Fonte: BRASIL (2017)

Quadro 2: Recorte do Parâmetro Curricular de Matemática do Ensino Fundamental

1º BIMESTRE			
UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	CONTEÚDOS	HABILIDADES PE
ÁLGEBRA	Valor numérico de expressões algébricas	<ul style="list-style-type: none"> Linguagem algébrica como representação de uma expressão algébrica; Resolução e elaboração de problemas envolvendo cálculo do valor numérico de expressões algébricas; Uso das propriedades das operações na resolução de problemas; Descrição do processo de resolução dos problemas propostos. 	(EF08MA06PE) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.
	Associação de uma equação linear de 1º grau a uma reta no plano cartesiano	<ul style="list-style-type: none"> Interpretação da ideia de par ordenado; Localização de pontos no plano; Identificação de uma equação linear de 1º grau com uma ou duas incógnitas; Interpretação geométrica da solução 	(EF08MA07PE) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.
		de uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas.	
2º BIMESTRE			
UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	CONTEÚDOS	HABILIDADES PE
ÁLGEBRA	Sistema de equações polinomiais de 1º grau: resolução algébrica e representação no plano cartesiano	<ul style="list-style-type: none"> Identificação de um sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas; Aplicação de diversos métodos para a resolução de um sistema de equações; 	(EF08MA08PE) Elaborar, resolver e interpretar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas, utilizando, inclusive, o plano cartesiano e tecnologias digitais como recurso.
		<ul style="list-style-type: none"> Resolução e elaboração de problemas que envolvem sistemas de equações do 1º grau; Interpretação geométrica da solução de um sistema de equações do 1º grau com duas incógnitas. 	
3º BIMESTRE			
UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	CONTEÚDOS	HABILIDADES PE
ÁLGEBRA	Sequências recursivas e não recursivas	<ul style="list-style-type: none"> Identificação de regularidades em sequência numérica ou figural recursiva e não recursiva; Determinação da expressão algébrica para identificação de qualquer termo uma sequência; Construção de algoritmo por meio de fluxograma. 	(EF08MA10PE) Identificar a regularidade de uma sequência numérica ou figural não recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números ou as figuras seguintes.
			(EF08MA11PE) Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes.
4º BIMESTRE			
UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	CONTEÚDOS	HABILIDADES PE
ÁLGEBRA	Varição de grandezas: diretamente proporcionais,	<ul style="list-style-type: none"> Conceito de grandeza proporcional; 	(EF08MA12PE) Identificar a natureza da variação de duas grandezas diretamente, inversamente proporcionais ou não proporcionais, expressando a relação existente por meio de
	inversamente proporcionais ou não proporcionais	<ul style="list-style-type: none"> Identificação da natureza da variação de duas grandezas (diretamente, inversamente proporcionais ou não proporcionais); Sentença algébrica que representa a relação entre duas grandezas; Representação no plano cartesiano da relação de proporcionalidade entre grandezas. 	sentença algébrica e representá-la no plano cartesiano, utilizando tecnologias digitais.
		<ul style="list-style-type: none"> Resolução e elaboração de problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais; Uso de estratégias diversas na resolução de problemas. 	(EF08MA13PE) Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais por meio de estratégias variadas.

Fonte: PERNAMBUCO (2019)

A partir do recorte, no que se refere ao conteúdo em análise, pode-se perceber que a equação polinomial do 1º grau é pré-requisito para determinados conteúdos e espera-se que o estudante seja capaz de resolver e elaborar problemas, pois a resolução e a elaboração se apresentam como conteúdo e habilidade não somente para a álgebra, mas para as demais unidades temáticas no campo da matemática.

No PC/PE (PERNAMBUCO, 2019), no tocante à área de matemática para o Ensino Fundamental, o estudo da álgebra pode enfatizar o desenvolvimento de uma linguagem e a resolução de problemas, esse conhecimento poderá levar o aluno a considerar que há outros processos de assimilação da resolução, a exemplo da elaboração.

5.2 A Equação Polinomial do 1º grau no Contexto Acadêmico

Os estudantes têm o primeiro contato com a equação polinomial do 1º grau, no 7º ano do Ensino Fundamental, mas pelo fato dos estudantes da escola escolhida para participar da nossa pesquisa, terem passado por dificuldades recentes no processo de ensino e aprendizagem, por causa da pandemia de covid-19, optamos por realizar nosso estudo com uma turma do 8º ano do ensino fundamental, visto que, se espera que os estudantes dessa turma, já disponham de experiência acerca do objeto de conhecimento em que trata a nossa investigação, pois como já mencionado é um conteúdo pré-requisito para outros.

Vejamos os recortes da abordagem referente a Resolução e elaboração de problemas envolvendo equação do 1º grau, como conteúdo e habilidade do 7º ano do Ensino Fundamental, na BNCC (BRASIL, 2017) e no PC/PE (PERNAMBUCO, 2019).

Quadro 3: Recorte da Base Nacional Comum Curricular

MATEMÁTICA – 7º ANO

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO
Álgebra	Linguagem algébrica: variável e incógnita
	Equivalência de expressões algébricas: identificação da regularidade de uma sequência numérica
	Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais
	Equações polinomiais do 1º grau
HABILIDADES	
(EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.	

Fonte: BRASIL (2017)

Quadro 4: Recorte do Organizador Curricular de Matemática do Ensino Fundamental

4º BIMESTRE			
UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	CONTEÚDOS	HABILIDADES PE
ÁLGEBRA	Equações polinomiais do 1º grau	transformação; <ul style="list-style-type: none"> Resolução e elaboração de problemas envolvendo equações do 1º grau do tipo $ax + b = c$, por meio das propriedades da igualdade. 	(EF07MA18PE) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.

Fonte: PERNAMBUCO (2019)

Nas reflexões a respeito das equações polinomiais do 1º grau, do ponto de vista do ensino em sala de aula, é comum observarmos em pesquisas recentes, a equação polinomial do 1º grau relacionada à ludicidade, aos jogos, ao uso de diversas teorias e de recursos didáticos, à História da Matemática, entre outras propostas metodológicas, que contribuem para o ensino da equação polinomial do 1º grau, bem como análises feitas no âmbito escolar sobre o que consta nos documentos oficiais e

no livro didático a respeito do conteúdo em questão, nos referimos ao livro didático, pois é o recurso mais utilizado pelo professor para embasar o conteúdo e tê-lo sempre como referência.

Para tanto, selecionamos duas pesquisas que abordam o objeto de conhecimento equações polinomiais do 1º grau, na linha das análises de documentos oficiais e livros didáticos, mas com diferentes abordagens teóricas e metodológicas, tais estudos foram: Araújo, A. (2009) e Barbosa (2017).

Barbosa (2017) em sua tese, analisou, comparativamente, as praxeologias⁴, em documentos oficiais, no livro didático e do professor, referentes ao ensino de equações polinomiais do 1º grau, investigando as relações de conformidade entre eles.

O autor apresenta com relação à análise dos documentos oficiais PCNs e PC/PE (Parâmetros Curriculares Nacionais e Parâmetros Curriculares de Pernambuco) que os mesmos apontam implicitamente que o ensino das equações polinomiais do 1º grau é demonstrado como uma ferramenta para resolver problemas de contextos sociais. E destaca que os documentos oficiais não fornecem dados que favoreçam a caracterização das praxeologias matemáticas existentes em torno da resolução de equação do 1º grau, e ainda, que esses documentos praticamente não exercem quase nenhuma influência sobre a prática docente.

No que se refere ao uso do livro didático como principal referência de planejamento de aulas, Barbosa (2017, p. 215) constatou que “o professor opta em seguir, em parte, o que propõe os autores de livros didáticos, ou seja, o livro didático ainda exerce grande influência na sala de aula”. Acrescenta que mesmo o professor fazendo a escolha da coleção dos livros que utilizarão no ano letivo, ainda faz adaptações para seus estudantes, isso acontece por vários motivos, que são citados: o currículo letivo extenso, a formação inicial do docente e o elevado número de estudantes.

Da mesma maneira, Araújo, A. (2009) propõe um estudo que se insere na problemática da modelização de conhecimentos algébricos, com o objetivo de comparar as transposições didáticas realizadas na França e no Brasil sobre o ensino

⁴ Na matemática, *praxeologia* refere-se à realidade matemática que se pode construir para ser desenvolvida em uma sala de aula.

de equações do 1º grau com uma incógnita. Foram analisados programas oficiais de ensino, livros didáticos e estudos experimentais com os alunos em torno da resolução de equações do 1º grau, nos dois países.

O pesquisador apresenta que os resultados mostraram que tanto o Programa Francês de Ensino quanto os Parâmetros Nacionais Curriculares do Brasil, não fornecem elementos favoráveis às práticas matemáticas que envolvem o conteúdo.

Araújo, A. (2009) traz, com relação ao livro didático, que as coleções analisadas nos dois países contêm praticamente as mesmas técnicas para a realização das tarefas relativas a equações do 1º grau, e acrescenta que falta clareza na transição das técnicas elaboradas, fazendo com que o aluno não perceba e não realize de forma explícita a passagem da aritmética à álgebra.

No que concerne às relações pessoais dos alunos franceses e brasileiros referente ao ensino das equações do 1º grau com uma incógnita, Araújo, A. (2009) mostra os resultados do estudo que os alunos dos dois países ainda apresentam muitas dificuldades para resolver equações do 1º grau, mesmo estudando por mais de dois anos, assim, confirmando os resultados de outras pesquisas sobre as dificuldades de aprendizagem da álgebra escolar.

Nesse aspecto, ressaltamos que em nossa pesquisa não pretendemos analisar livros didáticos e documentos oficiais, visamos observar as relações didáticas em sala de aula frente a um determinado saber matemático, mas consideramos importante a reflexão dos trabalhos anteriormente descritos, seus resultados e perspectivas, pois estas pesquisas se tornam interessantes pelo fato de estarem voltadas para o que embasa o ensino e aprendizagem nas escolas, a respeito do objeto de conhecimento algébrico, equações polinomiais do 1º grau.

Portanto, ao adentrar no conteúdo algébrico abordado na metodologia da pesquisa, espera-se que os alunos já tenham desenvolvido habilidades que possam favorecer a aquisição de novos conhecimentos através da capacidade de resolver e elaborar problemas. Assim, apresentaremos a seguir a metodologia utilizada em nossa pesquisa.

6 METODOLOGIA

Nesse capítulo, apresentamos a proposta metodológica utilizada no nosso estudo, suas características, os participantes envolvidos e o campo da pesquisa, bem como os instrumentos de construção de dados, as etapas de desenvolvimento da investigação e os critérios para a análise dos dados.

6.1 Abordagem Metodológica

Adotamos a abordagem qualitativa que busca explicar os fatos sem quantificar valores, na medida em que tivemos como fonte direta para construção dos dados um ambiente natural, sendo esses dados analisados descritivamente, com o propósito de identificar os fenômenos que surgem naturalmente no ambiente de sala de aula, com intuito de discutir as relações entre os participantes e as abordagens a respeito da aprendizagem do saber matemático.

A pesquisa qualitativa trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aparções, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes (Minayo, 2009, p. 21).

Segundo Gerhardt e Silveira (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”.

A pesquisa qualitativa aborda a construção de dados descritivos, construídos por meio da aproximação direta do pesquisador com a situação estudada, e que torna relevante mais o desenvolvimento do que o resultado e se preocupa em apresentar a perspectiva dos participantes.

Quanto às etapas desta pesquisa, tivemos o levantamento bibliográfico e delimitação do tema para estabelecer a estrutura teórica utilizada durante a análise. Para tanto, foram analisadas as relações contratuais em sala de aula, por meio de entrevistas semiestruturadas com a professora e os alunos, bem como a observação das aulas.

6.2 Participantes da Pesquisa

Participaram da nossa pesquisa uma professora de matemática da rede estadual de ensino e os respectivos alunos de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental, composta por 24 estudantes, com idades entre 13 e 16 anos.

A escola campo de pesquisa faz parte da rede pública estadual de ensino e está localizada na área urbana da cidade de Pesqueira- PE. Esse município foi escolhido pelo fato da pesquisadora desse estudo residir na referida cidade.

O público da escola é formado por moradores da área urbana e rural do município supracitado. Vale evidenciar que escolhemos a escola com base na disponibilidade apresentada pela professora e direção escolar ao serem contatados pela proponente desse estudo.

Como já exposto, de acordo com os documentos norteadores do ensino básico e com o currículo escolar, os estudantes têm o primeiro contato com a equação polinomial do 1º grau no 7º ano do Ensino Fundamental, mas pelo fato de terem passado por dificuldades recentes no processo de ensino e aprendizagem por causa da pandemia de covid-19, optamos por realizar nosso estudo com uma turma do 8º ano do ensino fundamental, visto que, se espera que os estudantes já disponham de mais experiência acerca do objeto de conhecimento em que trata a nossa pesquisa.

6.3 Estudo de Caso

De acordo com o referido objetivo principal da pesquisa, acreditamos que nossa investigação se constitui de um estudo de caso, pois, permite assumir um caráter descritivo, e de acordo com Amado (2014), preocupa-se com a compreensão da ação educativa e das particularidades de um caso específico em estudo, tomando o uso de múltiplas técnicas de forma a captar os diferentes olhares sobre a perspectiva fenomenológica.

A respeito do estudo de caso, Yin (2005, p. 32) descreve que o estudo de caso “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Permite, assim, reunir informações detalhadas para compreender uma situação. E acrescenta que o

investigador tem de recorrer a várias técnicas de recolha de dados como: entrevista semidiretiva, observação participante (baseada na interação do observador com os observados), questionários, entre outros. Nesse contexto, consideramos pertinente para nossa investigação a videografia e a entrevista semiestrutura.

De conformidade (GIL, 2008; GERHARDTH e SILVEIRA, 2009) apontam que a observação com filmagem tem um papel imprescindível no processo de pesquisa, o investigador terá um contato mais próximo com o objeto de estudo. “É, todavia, na fase de coleta de dados que o seu papel se torna mais evidente. A observação é sempre utilizada nessa etapa, conjugada a outras técnicas ou utilizada de forma exclusiva” (GIL, 2008, p. 100).

De acordo com Gerhardt e Silveira (2009) a observação “é uma técnica que faz usos dos sentidos para a apreensão de determinados aspectos da realidade. Consiste em ver, ouvir e examinar os fatos, os fenômenos que se pretende investigar” (p. 74).

Dessa forma, a presente pesquisa fez o uso dos sentidos e registros, realizando uma observação não participativa, conhecida como observação passiva.

Como afirmam Gerhardt e Silveira (2009) sobre este tipo de observação, em que o pesquisador não se integra ao grupo que é observado, permanecendo de fora. Presencia os fatos, mas não participa deles, não se deixa envolver pelas situações, faz o papel de espectador.

Também utilizamos como fonte de construção de dados a entrevista que, segundo (AMADO, 2014; GERHARDTH E SILVEIRA, 2009; GIL, 2008; MINAYO, 2009) apontam a entrevista semiestruturada (ou semidiretiva) como um dos principais instrumentos da pesquisa de natureza qualitativa, permitindo a captação imediata de informações e especialmente por não haver rigidez nas indagações. As questões da entrevista são previamente elaboradas com perguntas abertas, para uma maior interação entre entrevistado e entrevistador, e havendo necessidade os questionamentos são ampliados e respondidos livremente pelo entrevistado.

A seguir prosseguimos com os instrumentos de construção de dados que foram utilizados na pesquisa.

6.4 Instrumentos para Construção dos Dados

Para realização da construção dos dados, utilizamos um aplicativo de gravação de áudio, que serviu para gravar as entrevistas de forma individual com os estudantes, que se dispuseram a participar mediante a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Anexo B) e a autorização dos responsáveis que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo D), e o mesmo instrumento também foi utilizado para as duas etapas de entrevistas com a professora, que também assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo C).

Na etapa de observação das 04 aulas, a qual acreditamos que foi a mais importante etapa para a construção dos dados, utilizamos uma câmera de filmagem, que ficou em um ponto estratégico da sala de aula, com a pesquisadora, permitindo que, quando necessário, a câmera fosse direcionada para outros espaços dentro do ambiente.

Em relação à filmagem, a literatura aponta algumas críticas a respeito desse recurso pelo fato da interferência no ambiente natural da pesquisa, podendo gerar uma certa artificialidade nas ações dos participantes. Na nossa pesquisa, através das observações da pesquisadora, momentos antes da etapa de investigação, tentamos fazer com que os participantes fossem se acostumando a sua presença, para que assim as tensões e alterações que surgissem, fossem minimizadas durante a filmagem em sala de aula.

No que se refere à utilização dos instrumentos de construção dos dados, informamos antecipadamente aos participantes.

6.5 Etapas da Pesquisa

Nosso estudo foi realizado em um ambiente natural, na sala de aula nos momentos de observação e em local reservado nos momentos das entrevistas semiestruturadas, com uma professora de matemática e os respectivos estudantes de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental. Para tanto, a construção de dados foi realizada em três etapas.

Na primeira etapa, foram realizados dois encontros com a professora. No primeiro encontro, convidamos e negociamos com a docente sobre o trabalho a ser desenvolvido com os alunos, baseado na proposição da elaboração de problemas por parte dos estudantes, envolvendo o conteúdo do 7º ano.

Objetivando gerar a ruptura intencional do contrato didático habitual, conforme pressupomos a priori ser uma atividade não usual na turma investigada, e por isso seguimos com essa pretensão da elaboração de problemas realizada pelos alunos da turma investigada, e assim, confirmarmos esta hipótese oficialmente através da construção de dados.

Embora a literatura trate de Contrato Experimental, em nosso estudo denominamos a negociação entre a pesquisadora e a professora, de Contrato de Pesquisa, pois se refere ao um estudo de caso. Em nossa negociação, propusemos que a professora abordasse nas aulas o conteúdo em questão, e de imediato a proposta foi aceita pela docente.

Ainda durante a negociação do Contrato de Pesquisa, conversamos e fornecemos algumas estratégias de resolução e elaboração de problemas, para que a professora, se assim desejasse, as utilizasse no planejamento do trabalho com a proposição da elaboração de problemas realizados pelos estudantes, objetivando a quebra do contrato didático da turma, sem anunciar a ruptura, tratando como se fosse uma atividade habitual, apenas utilizando-se da negociação e da renegociação do contrato didático.

No segundo encontro com a professora, a partir de uma entrevista semiestruturada, com gravação de áudio, procuramos investigar as concepções da mesma sobre o ensino e aprendizagem de equações polinomiais do 1º grau e a resolução e elaboração de problemas. Como também, colher informações para assim compreendermos, desde então, o contrato didático instituído nessa classe.

Na segunda etapa, iniciamos as observações, e em primeiro momento, fizemos a filmagem de duas aulas a respeito da resolução de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau, como maneira de introduzir as aulas posteriores sobre a elaboração de problemas.

No segundo momento desta etapa de observação, também fizemos a filmagem de duas aulas, onde a professora propôs a elaboração de um problema envolvendo equação polinomial do 1º grau, realizados pelos alunos, com a utilização de estratégia escolhida pela professora. Objetivando fomentar a ruptura do contrato didático e por meio da observação identificar os elementos do contrato didático e efeitos que emergem na relação didática.

Por fim, na terceira etapa de construção de dados, fizemos entrevistas semiestruturadas, com gravação de áudio, com a professora e com alguns alunos que se dispuseram, de forma individual, e se expressaram sobre o que acharam, sentiram e sobre seus comportamentos em relação a proposta de elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau. Visando assim a análise dos momentos de ruptura, para nossa melhor compreensão do fenômeno didático.

O quadro a seguir apresenta, resumidamente, as etapas seguidas na construção dos dados da pesquisa.

Quadro 5: Etapas da Pesquisa

ETAPA	OBJETIVOS
1.1 Planejamento do trabalho com a proposição da elaboração de problemas realizado pelos alunos. (Contrato de Pesquisa entre pesquisadora e a professora participante). (Sem gravação) 1.2 Entrevista semiestruturada com o professor. (Gravação de áudio)	1.1 Negociar com o professor sobre o trabalho a ser desenvolvido com os alunos, baseado na abordagem de elaboração de problemas por parte dos alunos envolvendo equação polinomial do 1º grau. 1.2 Investigar as concepções do professor sobre o ensino e aprendizagem de equações polinomiais do 1º grau e a resolução e elaboração de problemas
2.1 Resolução de problemas em sala de aula. (Filmagem de duas aulas) 2.2 Proposição da elaboração problemas realizados pelos alunos, com a utilização de dados e critérios escolhidos pelo professor. (Filmagem de duas aulas)	2.1 Observar o contrato didático frente ao conteúdo resolução de problemas envolvendo equações do 1º grau. 2.2 Fomentar a ruptura do contrato didático e observar as aulas a respeito da elaboração de problemas envolvendo equação do 1º grau. Identificar os elementos e feitos do contrato, a partir da ruptura intencional do mesmo.
3.1 Entrevista semiestruturada com alguns alunos que se dispuserem a participar. (Gravação de áudio) 3.2 Entrevista semiestruturada com a professora. (Gravação de áudio)	3.1 Entrevistar em local reservado e forma individual para evitar que um seja influenciado pela resposta do outro. Indagar o que os alunos acharam das aulas em que tiveram que elaborar e resolver problemas envolvendo equações do 1º grau. 3.2 Questionar sobre o que a professora percebeu e sentiu com relação às aulas que planejou e propôs sobre a elaboração dos problemas realizados pelos alunos.

Fonte: Registro das Etapas da Pesquisa

Após as etapas de construção, por meio das gravações de áudio e vídeo, iniciamos a transcrição das entrevistas com os participantes e das aulas gravadas, e após as transcrições, fizemos a análise dos dados construídos.

Seguiremos agora com os critérios de análise dos dados.

6.6 Critérios de Análise

Nesse contexto em que se insere a nossa pesquisa, o enfoque foi nos elementos do contrato didático que emergiram na sala de aula entre professora e estudantes, diante do conteúdo proposto, bem como os efeitos do contrato didático que surgiram a partir das rupturas, observando não somente o que foi visto e dito, mas também pelo modo como os participantes empregaram a linguagem.

Para isso, observamos as aulas da professora, participante da pesquisa, sobre o conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau, filmando todas as aulas relativas ao conteúdo escolhido, e por meio de entrevistas com a professora antes e após as observações e com os estudantes após as observações.

Os critérios de análise fornecidos pelo referencial teórico e que foram utilizados na pesquisa, apresentam proveitosas contribuições. Em sua tese de doutorado, Almeida (2016) traz resumidamente a definição de cada um dos elementos do contrato didático, bem como seguem descritos os efeitos do contrato didático conforme Brousseau (2008), que também nos serviu de critérios para análise.

Quadro 6 - Critérios de Análise do Contrato Didático

ELEMENTOS DO CONTRATO DIDÁTICO	
Expectativa	O que o professor espera do aluno e o aluno espera do professor, em relação ao trabalho na sala de aula (relativo ao saber que está em cena).
Negociação	É o acordo entre uma ou mais pessoas, no qual, implica na aceitação de certos papéis e obrigações a cumprir por cada uma das partes envolvidas, acordo entre parceiros. Diz respeito, também, a como o professor negocia o saber com os alunos numa situação didática. Particularmente em nosso estudo, como ele negocia a elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau por parte dos alunos, uma vez que os mesmos estão habituados somente a resolver os problemas.
Ruptura de contrato	Pode ser percebida, por exemplo, quando os alunos não atuam da forma esperada pelo professor – frente ao saber – ou quando o

	professor não atua da forma esperada pelos alunos. De forma que pode existir uma reclamação por algumas das partes.
Renegociação do contrato	Quando há alguma ruptura no contrato didático e, em seguida, uma nova regra (explícita ou implícita) é negociada. Quando, embora não havendo claramente uma ruptura, é estabelecido um redirecionamento do jogo didático.
Regras Explícitas e Implícitas	As regras explícitas são claras, expressas sem ambiguidade pelas partes em questão; encontramos no momento em que o saber se encontra em jogo pelo professor ou o aluno. As regras implícitas, são aquelas que não são explicitamente formuladas por um dos parceiros (quase sempre, o professor), mas que são construídas de forma mais subliminar e, embora implícitas, são fundamentais para a condução da relação didática e para fazer valer o contrato didático negociado.
EFEITOS DO CONTRATO DIDÁTICO	
Topázio	Quando a resposta que o aluno deve dar é previamente determinada pelo professor. O mesmo negocia as condições em que serão produzidas e que vai dar-lhe significado.
Jourdain	Uma forma do efeito Topázio, onde o comportamento ou resposta banal do aluno é aceita pelo professor como um indício de um conhecimento sábio.
Deslize Metacognitivo	Quando uma atividade de ensino fracassa, o professor tenta usar suas próprias explicações e seus meios heurísticos, em lugar do conhecimento matemático.
Uso abusivo de analogias	Acontece quando há um uso abusivo dessa técnica, quando o professor substitui o estudo de uma noção complexa pelo estudo de uma analogia.

Fontes: Adaptado de Almeida (2016) e a Autora (2023)

Foram estes os critérios que guiaram nosso olhar para a análise dos aspectos mais significativos da construção de dados, por meio das entrevistas semiestruturadas e observação. Prosseguimos apresentando as análises e discussões dos resultados da nossa pesquisa.

7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesse capítulo, apresentaremos e discutiremos aspectos relevantes do nosso trabalho a partir da análise das entrevistas e das transcrições de quatro aulas referentes ao conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo equação polinomial do 1º grau numa turma do 8º ano do Ensino Fundamental.

Ressaltamos aqui que não é nossa intenção investigar a relação da professora com o saber matemático ou avaliar se as aulas foram “boas, regulares ou ruins”. Nosso objetivo nesse trabalho, está na análise das relações contratuais estabelecidas, a ruptura e outros elementos do contrato didático, bem como os efeitos que emergem em sala de aula, frente ao conteúdo em questão.

Selecionamos então, nos recortes que serão apresentados a seguir, apenas o que é pertinente para alcançar os objetivos do nosso trabalho, que está subdividido em 3 seções com as análises de cada etapa vivenciada com os participantes da pesquisa: primeira entrevista com a professora, observação e gravação das aulas, segunda entrevista com a professora e entrevista com três alunos que se dispuseram a participar. Segue o quadro com ocorrências e sinais que foi utilizado nas transcrições e servirá de legenda para melhor compreensão dos recortes.

Quadro 7 – Ocorrências e Sinais

<p>E - Entrevistador P - Professora A - Aluno As - Alunos (Utilizado quando mais de um aluno, em um só momento, dá a resposta) Reticências ... - Refere-se a pausas curtas entre uma e outra fala. Quando os envolvidos parecem querer continuar a fala, mas não encontram palavras ou foi interrompida na transcrição pela fala de outros. (= ortografia) – Quando houver necessidade de correção ortográfica. [...] - Intervalo longo entre as falas durante as aulas. ((comentário)) – Comentário da transcritora. (: pequeno); (:: médio); (::: longo) - Alongamento da vogal As letras maiúsculas que aparecem na fala dos participantes são utilizadas quando os participantes citam o nome de alguém, que por questões éticas não serão revelados aqui.</p>

Fonte: Adaptado de Marcuschi (2003)

Nas entrevistas e nos diálogos em sala de aula pretendemos identificar os estudantes como A1, A2, A3 e assim sucessivamente. Seguimos apresentando os recortes e suas análises.

7.1 Conhecendo um pouco a Professora Participante da Pesquisa (formação profissional e experiência docente) e a Perspectiva das Ações Futuras na Sala de Aula

Começamos a construção de dados com uma entrevista semiestruturada com a professora de matemática de uma turma do 8º ano, turma esta escolhida para participar da nossa pesquisa. Visando conhecer como foram as aulas a respeito do conteúdo equação polinomial do 1º grau, na respectiva turma, e quais as suas perspectivas e concepções com relação ao ensino do conceito, porém agora frente ao conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau, e o que espera em relação a receptividade dos estudantes diante da proposição da elaboração de problemas.

Iniciamos a entrevista pedindo que a professora falasse um pouco sobre sua formação profissional (inicial e continuada) e sua experiência docente. A professora nos disse que é formada em Licenciatura em Matemática, pela FABEJA (Faculdade de Belo Jardim) na cidade de Belo Jardim - PE, atualmente denominada de AEB (Autarquia Educacional de Belo Jardim), e especializada em História da Matemática, pela mesma instituição. Falou que trabalha na área da educação há 19 anos, e na Escola Estadual Professor Arruda Marinho há 06 anos, desde que foi classificada no concurso estadual para professor de matemática.

Seguimos a entrevista perguntando a professora como foi o trabalho em relação ao conteúdo equação polinomial do 1º grau, e se havia trabalhado a resolução de problemas na abordagem do respectivo conteúdo, como foram as aulas e a receptividade dos alunos, uma vez que a mesma já apresentou tal conteúdo em outro bimestre do corrente ano letivo. Apresentaremos a seguir o primeiro recorte dessa entrevista.

Quadro 8: Recorte de protocolo da primeira entrevista com a professora

P: É:: na nossa grade, equação do 1º grau ela está no 7º ano, não é isso? E visto a pandemia, não é? Por conta da pandemia, eu sei que nas aulas remotas eles não participavam, faziam as atividades de qualquer jeito, para ganhar presença e nota. Então, quando chegam agora no 8º ano, eu dei uma pincelada para a gente rever o conteúdo que é de suma importância, né (= não é)?

P: Equação do primeiro grau, trabalhamos a resolução, o que é, como é, e:: as questões puras para eles resolverem e depois as questões com problemas, de uma maneira rápida, mas, assim, eles conseguiram pegar (= entender), né? Pegaram (= entenderam) bem.

Fonte: Dados da Pesquisa

Podemos observar na fala da professora, que o estudo de equações polinomiais do 1º grau, é um conteúdo do 7º ano do Ensino do Fundamental, para a área de matemática, de acordo com o PC/PE (PERNAMBUCO, 2019) e a mesma afirma que é um conteúdo de “*suma importância*”, e sentiu necessidade de revisar o conteúdo, uma vez que percebeu que nas aulas remotas durante o pico da pandemia de covid- 19, tempo este em que os alunos desta turma cursavam o 7º ano do ensino fundamental, os alunos tiveram dificuldades na aprendizagem, e que segundo a professora os estudantes não tinham interesse nas atividades, mas na frequência e nas notas escolares.

Com relação ao ensino do conteúdo, a professora informou que trabalhou o conceito de equação do 1º grau, o que é equação e como é uma equação, bem como a manipulação de questões puras, que entendemos como exercícios sem contexto, e depois questões envolvendo a resolução de problemas, e acrescenta que os alunos conseguiram entender o assunto, logo percebemos que para ela, se os alunos “*pegaram bem*”, ou seja, que mesmo sendo de maneira rápida, os alunos conseguiram entender, sendo assim, implicitamente, ela avalia que foram aulas proveitosas e que houve uma aceitação da parte dos alunos.

Seguimos com a entrevista, perguntando se os alunos desta turma têm além do hábito de resolver e elaborar problemas, seja em qualquer conteúdo.

Quadro 9: Recorte de protocolo da primeira entrevista com a professora

P: Infelizmente em matemática, não digo só aqui, acho que geral, os alunos não têm o hábito de elaborar problemas, não só em matemática, não é? Se você puxar (= observar) em outras disciplinas, eles não têm o hábito de pensar, o hábito de ser criativo em elaboração de problemas. Infelizmente, nós pecamos muito em relação a isso, não é? Eles não têm, infelizmente não tem esse hábito não, de elaboração de problemas não.

Fonte: Dados da Pesquisa

Em sua fala, a professora apresenta que os seus alunos não são habituados a elaborar problemas, e generaliza falando que a elaboração de problemas não é uma prática comum em outras salas de aula de matemática e até mesmo de outras disciplinas. A professora expressa a importância do hábito de pensar e criar, considera uma falha coletiva a não realização da elaboração de problemas por parte dos alunos nas diversas salas de aula. Assim, podemos perceber na fala da docente, um dos elementos do contrato didático, o elemento da expectativa.

Nesse sentido, o PC/PE (PERNAMBUCO, 2019) expõe que, para que a educação matemática tenha qualidade deve, portanto, ser norteadada pela ótica da matemática como “uma ciência presente em diversos contextos, em conexão com o mundo real, aberta a relações com outras áreas do conhecimento, de modo que tal abertura não se limite apenas a disciplinas científicas” (p.353).

Dando continuidade a entrevista, buscamos também saber se a professora acha importante o trabalho da resolução juntamente com a elaboração de problemas.

Quadro 10: Recorte de protocolo da primeira entrevista com a professora

P: É de suma importância. Não é? Porque aí eles vão construir o problema, eles vão pensar no problema de uma maneira diferente, é aí onde encontra no dia a dia, onde é que a gente encontra muito, professora onde é que eu vou usar isso? Ou professora e isso? Então, eles criando, eles pensando, isso ajuda muito no processo de ensino e aprendizagem.

Fonte: Dados da Pesquisa

Em suas palavras, a educadora afirma que é relevante o trabalho da habilidade resolução de problemas em consonância com a elaboração de problemas, uma vez que o criar e pensar no problema de forma diferente, ajudará no processo de aprendizagem.

A esse respeito, o PC/PE (PERNAMBUCO, 2019, p.356) apresenta que “na Matemática escolar, o processo de aprender uma noção em um contexto, abstrair e depois aplicá-la em outro contexto envolve capacidades essenciais, como formular, compreender, interpretar, analisar, avaliar e criar”.

A professora também frisa sobre indagações dos alunos, diariamente, a respeito da utilidade do que está sendo ensinado em sala de aula. Dessa forma

percebemos a preocupação dos alunos com relação ao sentido do conhecimento matemático para sua vida.

Sobre esse aspecto, o PC/PE (PERNAMBUCO, 2019), ressalta que o ensino da matemática deve permitir que os estudantes compreendam que a matemática não é uma área de conhecimentos enrijecida, mas, ao contrário, é uma ciência viva em pleno crescimento, cujo avanço se relaciona com conhecimentos de outros campos científicos, “seu ensino também deve lhes permitir ver a matemática como uma ciência que pode e deve contribuir para a resolução de problemas que o mundo contemporâneo deve enfrentar” (p. 353).

Dando prosseguimento, pedimos então que a professora falasse sobre quais estratégias de ensino pretende usar, nas aulas em que irá abordar a elaboração de problemas.

Quadro 11: Recorte de protocolo da primeira entrevista com a professora

P: Nós vamos colocar questões, problemas, para eles resolverem, depois desses problemas, eles vão ver que eles conseguiram resolver, conseguiram resolver bem os problemas, eles vão daí criar, não é? Criar os problemas, é:: de acordo com o que eles conseguiram resolver.

Fonte: Dados da Pesquisa

A educadora explica que primeiramente trabalhará com a resolução de problemas, e a partir da resolução será inserido o trabalho com a elaboração de problemas de acordo com os problemas já resolvidos, envolvendo equações polinomiais do 1º grau.

A mesma não detalhou outras estratégias de como irá propor a elaboração, acreditamos que ainda não tenha planejado as aulas, visto que em um momento anterior a construção de dados, momento este que denominamos de Contrato de Pesquisa, entre a pesquisadora e a professora, em negociação, havíamos conversado sobre algumas possibilidades de estratégias e de dinâmicas específicas a serem adotadas nas aulas em questão e que ficou a critério da mesma as escolhas.

Solicitamos que a professora nos dissesse o que ela espera em relação as aulas a respeito do conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo as equações do 1º grau, realizados por esta turma do 8º ano.

Quadro 12: Recorte de protocolo da primeira entrevista com a professora

P: Minhas expectativas são boas. Porque a gente quer que eles pensem, que eles criem... a gente tem que pensar no estudante, não como aquele estudante que só resolve a questão, mas que eles têm que pensar onde é que encontram a matemática, onde é que eu posso resolver, onde é que eu posso elaborar um probleminha de equação... isso eu vejo com um olhar que vai ser muito bom para eles, e aí temos que aprender a criar esse hábito em outros conteúdos também, colocar essa elaboração de problemas.

Fonte: Dados da Pesquisa

A professora expõe que tem boas expectativas a respeito das aulas, anseia que os alunos não sejam meros resolvedores de questões, mas, pensem matematicamente, criem problemas e reflitam onde e em que situações podem encontrar a matemática. Frisa a importância de formar o hábito da elaboração de problemas, igualmente, em outros conteúdos.

Neste recorte da entrevista identificamos um elemento do contrato didático, que é o elemento das expectativas, um fenômeno inevitável nas salas de aulas, pois, segundo Brousseau (2008, p. 9) são os “hábitos específicos do professor, esperados pelo aluno, e os comportamentos deste, esperados pelo professor que constituem o contrato didático”.

Dessa maneira, finalizamos a primeira etapa de construção de dados, que foi a entrevista inicial com a professora, e seguimos para a etapa de observação das aulas.

7.2 O Contrato Didático na Sala de Aula: Elementos e Efeitos

Como já descrito no tópico anterior, na entrevista com a professora, conseguimos identificar um dos elementos do contrato didático, que foi o elemento das expectativas. Nesta subdivisão, procuraremos, a partir dos recortes, identificar e discutir acerca de outros elementos, bem como os efeitos que emergiram durante as aulas observadas.

As aulas com relação ao conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo equação polinomial do 1º grau, na turma do 8º ano em questão, iniciaram com algumas negociações entre a professora e os estudantes, a professora comunicando de forma direta o objeto de conhecimento que iriam estudar nas aulas do dia, sobre revisar o conteúdo de equações do 1º grau, que os mesmos já haviam

estudado no 1º bimestre do corrente ano letivo, sobre o que é equação e como resolver uma situação que envolve equação polinomial do 1º grau, bem como negociou voltar ao conteúdo de triângulos ao término das aulas sobre equação polinomial do 1º grau, até então, os alunos entenderam e pelo silêncio aceitaram a negociação. Portanto, pudemos identificar o elemento da negociação do contrato didático.

Quadro 13: Recorte de protocolo da aula

P: Bom dia, pessoal! Olha só! O que é que a gente vai ver hoje? Demos uma paradinha em triângulos e vamos visitar equação do primeiro grau. A gente no primeiro bimestre deu uma olhadinha. Certo? O que é uma equação do primeiro grau, como é que resolve. Hoje e amanhã a gente vai estar revisitando esse conteúdo. Certo?

Fonte: Dados da Pesquisa

No decorrer das aulas o contrato didático foi se estruturando através das relações. Em grande parte do tempo, apenas alguns alunos respondem os questionamentos da professora e em outros momentos ficam em silêncio, provavelmente pelo receio de responder incorreto. Em meio ao jogo didático as responsabilidades mútuas vão se desenvolvendo, onde cada participante compreende seu papel.

A seguir, apresentamos o recorte da negociação que a professora fez com os alunos para introduzir a aula, onde a mesma trouxe uma música para ser ouvida com o uso da caixa de som, sobre o conteúdo da aula, e deseja que todos a acompanhe com a letra da música em mãos, para que entendam melhor o conteúdo.

Quadro 14: Recorte de protocolo da aula

P: E aí eu trouxe para vocês, que vocês amaram de paixão.
 ((Entrega da letra da música))
 A1: Foi, eu amei. ((Rindo e expressando um tom de ironia))
 P: Aquela música, aquela não, que aquela já é outra, a gente viu a música de triângulos, né (= não é)? Agora a gente vai só, não se preocupe que a gente vai só escutar umas duas vezes. A música sobre equação do primeiro grau. Por que, gente? Porque quando a gente escuta uma música ela fica na cabeça, mesmo que o cantor seja ruim. Aí eu cheguei em casa dizendo: - Amor, levei uma música para os meus alunos eles disseram que o professor cantava muito ruim, aí meu esposo disse: - Bota aí para eu escutar. Aí ele escutou e disse: É, eu concordo com seus alunos, mas ele não é cantor, ele é professor, é como você, você não é cantora.
 P: Música 16. Na música tem alguns conceitos que são importantes e a gente vai estar revisitando eles.

Fonte: Dados da Pesquisa

É possível perceber que o trabalho com música já foi utilizado nas aulas a respeito de outro assunto, mas em relação a música sobre conteúdo em questão, foi o primeiro contato, uma vez que o conceito de equações polinomiais do 1º grau já foi trabalhado em outro bimestre no corrente ano letivo, mas que não foi introduzido com música.

Podemos identificar uma renegociação entre os participantes, de uma ruptura que já se encaminha de outras aulas, pois a professora ao falar explicitamente que se trata do mesmo cantor de outra música já ouvida em outra ocasião, e sobre a insatisfação dos alunos em não gostarem da música, alegando que o cantor não era bom, contudo, renegocia a respeito da relevância da música, por conter em sua letra conceitos importantes para a aprendizagem do conteúdo, que poderão ficar fixados na mente, e que não se preocupassem, pois, só escutariam a música umas duas vezes. Portanto, nesse recorte foi observado e identificado o elemento da ruptura que já havia se manifestado em outra aula e conseguinte o elemento da renegociação.

Seguindo com a aula, antes de ouvirem a música relacionada ao conteúdo, a professora lê de forma expressiva a letra da música e após faz uma breve explanação a respeito do foco principal da música, que é de como resolver uma equação polinomial do 1º grau. Segue abaixo o recorte com a letra da música na íntegra e a explanação da professora.

Quadro 15: Recorte de protocolo da aula

P: O que é uma equação? Vou responder, é uma igualdade onde se usa letras como X, o A e o B, para números representar. Para resolver uma equação, basta encontrar a solução, dentro de um conjunto universo sempre dado pelo professor. Nossa solução é aprender, antes da igualdade é o primeiro membro, depois da igualdade é o segundo membro, tudo que tem X eu vou mandar para o primeiro membro e somar, tudo que não tem para o segundo membro eu vou mandar. Quem troca de lado da igualdade troca de sinal, isso é verdade, se tem um sinal de mais, passa a ser menos, se tem um sinal de menos passa a ser mais e quem multiplica passa a dividir.

((Finaliza a leitura da letra da música e faz uma explanação sobre o conteúdo))

P: São conceitos que quando a gente está resolvendo uma equaçõzinha aqui no quadro, lembram que eu digo? Coloca no primeiro membro, no segundo membro. Se está multiplicando passa dividindo, se tá (=está) mais passa menos, pronto! São só alguns conceitos pra (= para) gente tá revendo, certo? Deixa eu ligar aqui o bluetooth. Agora vocês tentem acompanhar a letra, tentem cantar, mesmo sendo baixinho.

A letra da música apresenta que a equação é uma igualdade, onde se usa letras para representar números e que para encontrar a solução é necessário entender que antes da igualdade fica o primeiro membro, onde se isola tudo que tem “x”, e no segundo membro o que não tem “x”, além de enfatizar a troca dos sinais opostos, quando há mudança de membro.

Observamos que nesses recortes, a professora já começa a promover explicitamente negociações em torno do conteúdo, de acordo com a música, no que se refere à resolução da equação, indagando se os alunos recordam como se resolve: que encontramos nas equações o primeiro membro, o segundo membro e as mudanças de sinais ao mudar de membro. Pudemos apreciar, neste recorte, o elemento da regra explícita do contrato didático em relação ao conteúdo.

Ainda no momento de negociação para que todos os alunos acompanhassem a música, identificamos uma outra negociação de contrato, que entendemos que é uma regra habitual. Segue no seguinte recorte.

Quadro 16: Recorte de protocolo da aula

<p>A1: Ganha mais ponto né (= não é)? P: Oi? A1: Ganha mais ponto? P: Com certeza!</p>

Fonte: Dados da Pesquisa

Podemos entender que o estudante explicitou uma cláusula comum do contrato didático das aulas da respectiva professora, onde os estudantes recebem uma pontuação ao realizar atividades, e o estudante quis confirmar esta regra de contrato, se a mesma estaria vigente para tal tarefa, no caso, acompanhar a música referente ao conteúdo da aula, logo, obteve da professora uma resposta positiva, que iriam receber uma pontuação pela participação. Sendo assim, não houve mais inquietações da parte dos alunos no que diz respeito a negociação da proposta de acompanhar a letra da música.

Brousseau (1986) ressalta que o contrato didático é um conjunto de cláusulas que apontam, explicitamente, mas em grande parte implicitamente, o que cada participante da ação didática deve gerir e que de alguma maneira deverá dar alguma satisfação diante do outro.

Ao término da música, a professora continua a explanação a respeito do objeto de conhecimento e faz a negociação de uma atividade. Como veremos no recorte abaixo.

Quadro 17: Recorte de protocolo da aula

P: Olha só, É:: Só pra vocês pegarem, toda equação tem que ter o sinal de igualdade, se não tem o sinal de igualdade, não é uma equação. Tá (= está) certo? O que é que vocês vão fazer agora?

P: Dentro dessa caixinha aqui, eu trouxe algumas equações. Vou deixar vocês em dupla, fiquem em dupla. Porque um vai ajudando o outro. Juntem as cadeiras.
((Os alunos se organizaram em duplas e de forma rápida))

P: Olha como é que vai ser. Ó (= olha)! Cada um de vocês, cada um de vocês vai receber um lápis desse, nesse lápis vai ter uma equação para você responder, respondeu, achou o valor de “x”, vem aqui e pega seu resultado. Quem for respondendo primeiro vai ganhando sua pontuação.

A1: Oba!

P: Tem que achar o resultado aqui em alguma bolinha. Certo?

Fonte: Dados da Pesquisa

Então, observamos que a professora continuou negociando a respeito do conteúdo: que em toda equação tem que haver o sinal de igualdade, para que seja uma equação.

Logo em seguida, negociou uma atividade, onde primeiramente pediu que os alunos formassem duplas para a realização da mesma, e explicou como seria a atividade. Quanto ao trabalho em dupla, não foi percebida qualquer dificuldade de início, por parte dos alunos, em aceitar essa negociação, contudo, observamos que ao falar que “um vai ajudando o outro”, a docente torna explícita a regra do contrato.

Em relação à atividade, foi solicitada que cada dupla de alunos respondesse uma equação, que estavam escritas em plaquinhas de papel, essas plaquinhas tinham formato de lápis coloridos, objetivando que os alunos achassem o valor de “x” na equação, e depois se dirigissem até uma caixa que estava sobre a mesa da professora, e que continha os resultados de cada equação, escritos em bolinhas de plástico coloridas. A docente ainda acrescentou que quem fosse terminando a atividade já iria receber a pontuação negociada anteriormente.

Após as explicações sobre a atividade, a professora negociou a revisão de como se resolve uma equação já estruturada, sem enunciados.

Quadro 18: Recorte de protocolo da aula

P: Vamos só lembrar como é que resolve.
 ((A professora escreve no quadro a equação $9(x-3) + 1 = 18$ e começa a explicar))
 P: Pronto. Essa é a minha equação. Peguei ela. Como é que eu vou resolver? Vamos para vocês lembrarem! Olha! Aqui como eu tenho os parênteses e o número, quer dizer que esse número multiplicando, tá (= está)? Então eu vou aplicar a propriedade distributiva. Aqui eu faço ó (= olha).
 ((Ao término da explicação, a professora vai até a caixa com bolinhas e procura o resultado da equação que foi respondida))
 P: Achei meu resultado. Como não dá uma divisão exata parou aí. Aí tem aqui, procuro minha fraçãozinha. Ok? Cada um vai receber uma só para a gente... eu vou entregar para cada um.

Fonte: Dados da Pesquisa

Neste recorte, a professora desenvolve no quadro uma equação, com o objetivo de que os alunos relembrem os fatos que foram vistos durante as aulas passadas sobre o conteúdo. A mesma vai questionando a respeito das regras de resolução e dos cálculos a serem feitos, durante o processo e conta com a participação de alguns alunos.

Acreditamos que a professora entende que primeiramente é preciso que os alunos exercitem a resolução da equação, dando ênfase no passo a passo da resolução, assim, percebemos que esta ação é uma expectativa que ela tem em relação a resolução de problemas, que vem logo após a proposição deste exercício, e que dessa maneira, resolvendo tecnicamente, o aluno se sairia melhor na resolução dos problemas. Assim, diante do entendimento da professora, pudemos identificar mais uma vez o elemento da expectativa.

Conforme mencionado no nosso referencial teórico, há uma distinção entre exercício e problema, como afirma Dante (2009) que o exercício, como o próprio nome já diz, serve para exercitar um determinado procedimento, já o problema aparece de forma contextualizada e requer tempo, iniciativa e até o uso de estratégias para que possa ser solucionado.

No decorrer da proposta da atividade, o elemento da negociação continua emergindo, sobre se será uma equação para ser respondida pela dupla, ou será uma equação para cada aluno, se a plaquinha deverá ser devolvida ou se é para colar no caderno, e sobre o exemplo dado pela professora no quadro, que foi apagado após a explicação, para que o modelo de resolução não ficasse visível para os alunos,

mas que os mesmos tentassem resolver por meio da memorização das explicações e diante do que já sabem a respeito do conteúdo. Como veremos no seguinte recorte.

Quadro 19: Recorte de protocolo da aula

<p>((Entrega as plaquinhas com as equações para os alunos)) P: E aí como vocês estão em duplas... A4: É para colar? P: Não! A1: É um para cada dupla ou dois? P: Um para cada um. ((A professora apaga a equação que havia respondido no quadro)) A5: Apaga não, professora! P: Desculpa aí, é pra (= para) vocês não verem. A5: Ela apagou. P: Vocês respondem uma questão juntos e depois respondem a outra.</p>
--

Fonte: Dados da Pesquisa

Dando seguimento a aula, os alunos entram no jogo didático proposto pela professora, e a mesma começa a andar pela sala conferindo se os alunos estão realizando a atividade, nos parece ser um tipo de procedimento frequente em sala de aula, onde a professora está sempre entre os alunos, verificando se estão interagindo e cumprindo sua parte no contrato didático.

Para Dante (2009) a atitude do professor, de circular entre os grupos de alunos, incentivando-os e auxiliando-os, somente no que é absolutamente necessário é uma prática relevante.

Abaixo seguem descritas as equações do 1º grau, em formato de plaquinhas, que foram utilizadas na atividade em dupla, proposta pela professora.

Quadro 20: Primeira atividade proposta na aula

$x - 5 = 9$	$x - 4 = 8$	$2x + 7 = 13$	$2x + 3 = 5 + x$
$x - 15 = 29$	$x + 20 = 52$	$x + 13 = -10$	$4x = 60$
$7x - 4x = 123$	$2x = -30 - x$	$6(x - 1) = 2x + 8$	$6x = 2x + 16$

Fonte: Registro da atividade proposta na aula

Após algum tempo de execução da tarefa, algumas duplas de alunos finalizaram a atividade, achando o resultado dentro da caixa com bolinhas, e a

professora já começa a escrever a pontuação no caderno dos que já haviam concluído, outros tiveram dificuldades em achar o seu resultado dentro da caixa e a professora os ajudou.

Quadro 21: Recorte de protocolo da aula

A6: Terminei. E agora pode pegar?
 P: Ache o resultado ali, se não tiver o resultado quer dizer que sua conta não está certa.
 A6: Aqui.
 P: Achou? Seu resultado é esse? Então volte para o seu canto com ele.
 P: Eu vou dar um tempo viu?
 A4: Achei, l.
 P: Cadê? Quem fez? Quem fez? Quem já está com sua bolinha eu quero ver a conta. Quem já ganhou o "+", é que já vi que a resposta estava certa. A, vai pegar os lápis. Mais alguém? A, pega a letra da música, ou vocês querem cantar mais?
 As: Não!
 P: Tão bom que o cantor é! Já terminaram?
 A5: Ô, professora! E esse aqui?
 P: Já vou. Deu 43? Ok! Está certo! Pegue a bolinha com a resposta.
 A5: Certo!
 P: Ó (= olha)! Quem já resolveu a equação, eu vou entregar essa folhinha? O que é que a gente vai trabalhar agora? Problemas com equação do primeiro grau. Certo? Eu já vi quem já está conseguindo fazer a continha direitinho, já vai resolvendo essa aqui, quem não, eu vou está ajudando. Tá (= está)? Eu vi quem está com dificuldade eu vou sentar ali e vou ajudar.

Fonte: Dados da Pesquisa

Percebemos no recorte que a regra de contrato com relação ao tempo para realização da atividade não havia sido negociada, e ao ver vários alunos concluindo o exercício, a professora começa a gerir o tempo e informa que a partir daquele momento, vai estipular um tempo para que possam concluir o exercício.

Porém, no mesmo instante que negocia sobre dar tempo para os alunos finalizarem seus exercícios, já começa a negociar outra tarefa, entendemos como uma quebra de contrato por parte da docente, a mesma rompeu a regra estabelecida e deu andamento a outra atividade e que pela inércia dos alunos não houve renegociação. Logo, foi identificado uma ruptura, porém não reconhecida pelos alunos, pois os mesmos não questionaram a docente com relação a regra sobre o tempo.

No recorte consta também uma negociação da professora, em que a mesma propõe que os alunos resolvam os problemas, ainda em duplas e que a mesma ficará em um determinado local da sala a disposição de quem tiver

dificuldades, dessa maneira entendemos que essa é uma prática comum na dinâmica dessa sala de aula.

Após a explicação de como será a atividade, a docente entrega para cada aluno, uma lista contendo 11 problemas (anexo I) envolvendo equações do 1º grau. Os participantes continuam negociando a respeito da atividade de resolução de problemas e renegociando regras de contrato que não foram cumpridas pelos alunos na atividade anterior e que a professora observou e precisou explicitar, veremos no recorte.

Quadro 22: Recorte de protocolo da aula

<p>P: Pode deixar no caderno. Agora vejam as questões. Ô D, ajuda J. E você G, ajuda G. A8: Certo! P: Ô, E, vou separar vocês. Separem! Vou trazer a folhinha de vocês.</p>

Fonte: Dados da Pesquisa

Novamente percebemos que a professora explicita a regra em relação ao objetivo de se trabalhar em dupla, pedindo que os alunos se ajudem, ou seja, trabalhem juntos para resolver as questões, bem como separa uma dupla de alunos, que na visão da professora não executaram como deveriam a atividade anterior.

Dessa forma, entendemos que ao circular pela sala, a professora constatou rupturas do contrato didático por parte dos alunos, e neste recorte a mesma tenta renegociar, na expectativa de que nesta outra proposta de atividade, os estudantes possam cumprir o contrato didático negociado, para que tenham um melhor desempenho.

No próximo recorte, a professora negocia com os alunos que irá responder no quadro as questões 01 e 02 e as demais os alunos farão com sua respectiva dupla. A questão 01 da lista, fornece a interpretação do problema e a equação já estruturada para ser respondida, e a questão 02 fornece os dados, sem que seja necessária interpretação da questão, para que a equação seja montada e respondida.

A professora pede a atenção dos alunos para que os mesmos acompanhem a resolução dos problemas, e que cada um avalie seu próprio raciocínio em relação ao conteúdo, que entendemos como o elemento da expectativa da professora para com seus alunos, e ao mesmo tempo torna explícita a regra do

contrato, pois conforme Brito Menezes (2006) o contrato didático é carregado de elementos implícitos e com isso torna-se difícil de ser capturado na sua totalidade, sobretudo fica mais fácil de ser identificado quando há uma ruptura do mesmo.

Quadro 23: Recorte de protocolo da aula

P: A primeira e a segunda eu vou está respondendo com vocês, aí vocês já começaram a responder, vocês vão ver se o raciocínio de vocês está indo ok. Tá (= está) bom? Acompanhe aí. Cada um com a sua folhinha.
 P: Acompanha, filha! Quer ler? Francisca tinha certa quantia em dinheiro e ganhou de sua mãe o dobro do que ela tinha. Com isso, cada uma ficou com 186,00 reais. Quanto de dinheiro tinha cada uma no início do ano? Primeira coisa, a gente vai entender o problema, é onde entra português e matemática, se você não sabe ler, se você não sabe entender, você não vai conseguir resolver o probleminha de matemática não, tá (=está)? Tem muita gente que só sabe decodificar, mas não entende o que está lendo. Leu, não entendeu, lê de novo, não entendeu, lê de novo. Tá (= está)? Pra (= para a) gente entender o que é que tá pedindo. Francisca tinha certa quantia em dinheiro, eu sei quanto Francisca tinha?
 A4: Não!
 P: Não. Certa quantia, eu não sei quanto era, aí a gente chama de “x”, é uma incógnita, uma variável, é um valor desconhecido. E ganhou de sua mãe o dobro que tinha, o dobro significa o que?
 A7: Duas vezes.

Fonte: Dados da Pesquisa

Durante a leitura do problema, a professora enfatizou a importância de ler e reler a questão para entender o problema, ela ressalta que não é um trabalho especificamente matemático, que é necessário interpretar, e a interpretação do problema caminha por outras áreas do conhecimento.

Nesse sentido, foi possível perceber que a professora iniciou uma discussão com a turma para socializar a leitura do problema, as dúvidas e as incompreensões. Objetivando garantir meios para que todos os alunos pudessem iniciar a resolução do problema.

Dando continuidade à aula, os dois problemas iniciais da lista de atividade foram resolvidos no quadro pela professora, com o auxílio de alguns alunos que participaram respondendo sempre que eram questionados, pois a participação gira em torno de perguntas e respostas. Ao término da resolução das duas situações foi negociado que continuassem a resolução dos problemas, porém, observamos que ao solicitar que os alunos deem continuidade a tarefa, a professora se antecipa e já inicia uma interpretação a respeito da questão 03, como veremos no recorte.

Quadro 24: Recorte de protocolo da aula

P: Mas ele quer quem? Só quer o valor de Márcia né (= não é)? Então não quer saber a informação de Paula. Achou “x” que é Márcia, marca o X. Agora tentem fazer o 3º, o número está bem clarinho no 3º não é?

A2: Não. Tá (= está) bom.

P: O que está na balança, está escrito o que na balança?

A2: 100, 500 e 200.

P: Pronto. 100, 500 e 200. Exatamente. Agora o negócio é montar a equação. O que é que ele quer saber nesse 3º quesito? Pensem um pouquinho. O que é que ele quer no 3º quesito?

A6: Um prato de trigo para três tigres.

P: Não, não tem isso aí não. Gente primeira coisa, lê a questão, não entendeu, lê de novo. O que é que ele quer na questão? Eu tenho aí uma balança.

A4: Dois pratos.

P: Uma balança tem uma igualdade, certo? Quer dizer que os pesos, ó (= olha), estão equilibrados.

A2: Ele quer saber o valor.

P: O valor de quem?

A2: Do chocolate.

P: Do chocolate. Ele quer saber o valor do chocolate. Quantos pedacinhos de chocolate tem aí?

A3: 3.

P: Ah! Então cada chocolate vale um “x”.

A2: 3x.

P: 3x. Aí o prato tem 3 pedacinhos de chocolate e mais o que?

As: 100 gramas.

Fonte: Dados da Pesquisa

Percebemos que a docente solicita que os alunos tentem responder a questão 03, mas no mesmo instante já inicia uma interpretação ao questionar o que escrito na balança, fala sobre o equilíbrio da balança e questiona valores, sem ao menos ter dado um tempo para os alunos lerem a questão, além de ter ido até o quadro desenhar uma balança. Entendemos que ao iniciar esta interpretação, que naquele momento seria tarefa do aluno, esta maneira de facilitar a leitura do problema vai apontando na direção de um dos efeitos do contrato didático, o efeito Topázio, pois toda essa ação se caracteriza como parte da resposta da resolução de problemas.

Segundo Gomes (2018) os efeitos são aspectos de extrema relevância a serem observados, pois se caracterizam como legítimas rupturas do contrato didático, porém são denominados de efeitos perversos por criarem situações que podem dificultar o processo de aprendizagem.

Novamente a professora frisa a questão da leitura e compreensão do problema, pedindo que leiam, releiam e pensem em todo o contexto da questão. A

compreensão do problema é a primeira etapa do processo de resolução de problemas, segundo Polya (1977).

Foi possível perceber que em meio as rupturas da negociação inicial, que seria a leitura e resolução dos problemas realizados pelos alunos, o efeito Topázio emergiu bastante, pois em vários momentos a docente se precipitou em fornecer dicas de como interpretar, ao visualizar as dificuldades dos alunos em resolver as questões.

Quadro 25: Recorte de protocolo da aula

P: 200, exatamente. Achou 200? Só uma observação, o 4º quesito é perímetro. Lembram o que é perímetro?
 A1: Não!
 P: Não lembram não?
 A2: Não!
 P: A gente viu uma questão ali nos triângulos.
 A4: Valor total.
 P: Muito bem, a soma. Aí eu tenho um triângulo aí, ó (=olha), tenho cada lado quanto é que mede? E eu sei que o perímetro é igual 18. Quanto é que vale x? Perímetro é a soma do contorno, é a soma dos lados. É o contorno da figura. Olhem para o desenho. Quanto é que mede um lado, quanto é que mede o outro e quanto é que mede o outro? Soma os 3 e iguala a 18.
 [...]
 A2: Ô, professora. Já fiz já.
 P: Deu quanto?
 A2: 5.
 P: 5, parabéns! Se deu 5 está ok! Vai para a outra.
 [...]
 P: Ô gente, ó (= olha) um detalhezinho bem importante.
 ((A professora escreve no quadro o desenho da questão e explica))
 P: O campo de futebol, tem as dimensões conforme a figura, tudo bem! Sabendo que o perímetro é o contorno da figura, do campo, é 270 metros, certo? Qual a medida em metros de comprimento e da largura? O que vocês esqueceram foi o seguinte. Aqui eu tenho $3x$ o que? Menos o que?
 A5: Menos 5.
 P: Vocês entendem que é isso mesmo, se aqui eu tenho $3x - 5$, aqui eu vou ter quem?
 A1: $3x - 5$.
 P: Ah! Sim. Vocês esqueceram só disso.
 A1: Aí tem que colocar é?
 P: Isso! Porque o perímetro não é o contorno da figura toda?
 [...]
 P: Entendeu o que é o problema? Você leu? O que é um quadrilátero? 4 lados. Então desenhe aí essa figura. Está falando do quadrilátero, o quadrilátero tem 4 lados não é isso? Aí o que é que você vai fazer agora?

Fonte: Dados da Pesquisa

Nos recortes acima percebemos que há antecipações da professora em soprar respostas, interpretações e em explicar outros conceitos que são abordados

nos problemas, sem dar tempo para que os alunos pensem, reflitam e questionem. A professora chama atenção para que fiquem atentos aos detalhes, para que se saiam bem em matemática.

Quadro 26: Recorte de protocolo da aula

P: 73. Terminaram? Ei, quarta-feira eu tenho aula né (= não é)? Vocês terminem em casa que quarta-feira a gente vê.

Fonte: Dados da Pesquisa

Neste recorte, ao finalizar a aula, a professora negocia que os alunos terminem em casa a resolução dos problemas, que não foram possíveis de resolver em sala, e que na próxima aula ela iria ver, entendemos que será feita uma correção.

Em outro dia da mesma semana, a professora retoma a aula a respeito do conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau, negociando com os alunos para que colaborem fazendo silêncio, como de costume, e além disso, negocia uma maior participação principalmente dos alunos faltosos, para que eles prestem atenção, revelando a sua expectativa para que eles entrem no jogo didático e cumpram o seu papel nesta aula, que é o de prestar atenção ao que é ensinado.

Neste início de aula percebemos uma ruptura do contrato, no sentido de que ao término das aulas anteriores foi negociado que os problemas seriam resolvidos em casa pelos alunos. Observamos que não houve qualquer questionamento no início da aula para saber se os alunos resolveram ou não os problemas, ou alguma forma de controle ou observação sobre aqueles que não resolveram em casa.

No próximo recorte, a professora negociou a correção dos problemas da lista, feita por ela no quadro, mas com a participação dos alunos e posteriormente, a realização de outra atividade, encerrando a abordagem do conteúdo em questão.

Quadro 27: Recorte de protocolo da aula

P: Na aula anterior, tiveram 10 alunos que não participaram dessa atividade, então, vocês vão precisar prestar mais atenção do que os outros, então foquem um pouquinho. O que a gente viu na aula anterior? Equação do primeiro grau e resolução de problemas com equação. Nós vamos terminar de resolver essas equações e logo em seguida vai ter outra atividade, está bom? Isso para hoje, encerra hoje esse assunto de equação e a gente volta para triângulos. Ok? Então, vamos aqui comigo. A gente vai começar pelo terceiro quesito, o primeiro e segundo quesito na aula anterior eu respondi no quadro, não foi isso? Agora o terceiro não, eu só disse a resposta, mas a gente não resolveu. Vejam aí terceiro quesito, todos já estão com a folhinha.

Fonte: Dados da Pesquisa

Podemos observar em sua fala, que ao negociar como será a correção dos problemas, a professora lembra que na aula anterior, sobre a 3ª questão, disse a resposta aos alunos, mas não resolveu, entendemos que nesse aspecto houve uma maior valorização do resultado do que do processo de interpretação, entendimento da resolução dos problemas.

Nesse sentido, Dante (2009) enfatiza que no trabalho com resolução de problemas, a ênfase deve ser dada ao todo o processo de resolução e evitar a tendência de reduzir todo o processo a simples cálculos que levam à resposta correta.

Prosseguindo com a aula, a professora solicita a participação de alguns alunos na leitura dos problemas, entendemos como um contrato habitual esta participação dos alunos.

Vale ressaltar que, nessa dinâmica a professora explica os problemas, na expectativa de quanto mais é explicado e resolvido, mais se aprende, e os alunos acompanham atentamente, alguns participam respondendo quando solicitados, como também, podemos perceber o silêncio em momentos que se espera que haja interação e diálogo.

No seguinte recorte, identificamos mais uma vez o efeito Topázio, quando a professora vai respondendo aos seus próprios questionamentos, definindo conceitos e pré-determinando respostas. Como também pode-se perceber este efeito no número elevado de problemas a serem resolvidos, nas explicações em abundância e até nos problemas repetitivos, que segundo o referencial teórico, também são características do efeito Topázio.

Quadro 28: Recorte de protocolo da aula

P: Eu tenho um valor em cada lado, x , $x+1$ e $x+2$. Quem é "X"? É meu valor desconhecido, minha incógnita, minha variável, é o valor que eu vou descobrir, eu sei que o perímetro mede 18. $P=18$, que é o perímetro, como eu sei que perímetro é a soma dos lados eu vou somar os lados, ó, $x+ x+1 + x+2$, isso tudo é igual a quem?

[...]

P: $4x$. ó, $15 + 15? 30$ né (= não é) isso? Tá (= está) mais 30, passa pra cá como?

Fonte: Dados da Pesquisa

O efeito Topázio, analisado por Brousseau (1986), apresenta uma característica notável nas situações de ensino e aprendizagem em sala de aula, porque é possível de identificá-lo nos momentos em que o professor propõe um problema e se precipita revelando a resposta dos questionamentos que são realizados.

No decorrer do processo de resolução de problemas, a professora começa a gerenciar o tempo da atividade, para assim ter a oportunidade de propor outra tarefa.

Quadro 29: Recorte de protocolo da aula

P: 25 metros. Ok? Vamos bem rapidinho, senão não vai dar tempo de fazer outra atividade. D. lê o próximo para mim, por favor.

Fonte: Dados da Pesquisa

Após o término da correção da atividade de resolução dos problemas, a professora fixa no quadro algumas imagens e começa a negociar outra atividade.

Quadro 30: Recorte de protocolo da aula

P: O que é que vocês vão fazer agora? Psiu! Vocês vão criar um problema. Vocês vão olhar a imagem... vai ser em grupo. Vocês vão escolher uma imagem e criar um problema.

Fonte: Dados da Pesquisa

A atividade negociada é para elaborar problemas envolvendo a equação polinomial do 1º grau, conforme a proposta da presente pesquisa, de solicitar esta atividade para provocar uma ruptura intencional no contrato didático desta sala de aula. A professora propôs que criassem um problema, a partir de uma imagem e que esta elaboração fosse em equipe.

Chica (2001) em sua pesquisa sobre formulação de problemas, uma das sugestões que a autora apresenta a esse respeito é a geração de problema a partir da observação de uma imagem, para que diante da cena, o aluno possa retirar alguma ideia para elaboração da pergunta e do enunciado do problema como um todo.

Em relação ao trabalho com elaboração de problemas e em grupo, Dante (2009), enfatiza que uma aula de matemática na qual os alunos são incentivados e orientados a trabalharem de modo ativo, individualmente ou em pequenos grupos é mais desafiante e dinâmica, do que apenas o esquema clássico da explicação e repetição.

Enxergamos também essa proposta como o modelo aproximativo de Charnay (1996) que visa a construção do saber pelo aluno, onde o mesmo a partir desta experiência, possa construir novos problemas, melhorá-los e ou modificá-los.

Após a negociação da professora, tivemos uns segundos inaudíveis e incompreensíveis nos diálogos, pois os estudantes começaram a falar, todos ao mesmo tempo, sobre a atividade proposta, como também iniciaram o deslocamento das cadeiras para formar os grupos.

É notório que a ruptura parece causar desconforto, pois corresponde a uma atividade não habitual, porém o ato de se deslocarem para formar os grupos é condizente com a aceitação da negociação.

De acordo com Brousseau (2008) quando as relações contratuais estabelecidas são quebradas, causa uma ruptura de contrato, onde por vezes, faz-se necessária uma renegociação.

Contudo, a professora tratou imediatamente de prosseguir com a explicação de como seria a atividade, como uma maneira de renegociar, e nesse momento houve uma melhor compreensão da parte dos alunos, que aceitaram a negociação da elaboração de problema, como veremos no recorte.

Quadro 31: Recorte de protocolo da aula

P: Vamos, gente. Silêncio! Olha só, agora escuta. As orientações e instruções para vocês resolverem, é::: construir um problema. Vocês vão construir mesmo, fazer um textozinho, não é só montar a continha não. Seu João Antônio... ou fulano. As amigas... pensem e criem. Criem o problema e depois apresentem aqui para a turma.

A1: Eu crio!

A2: Pode ser da balança?

A3: Pode ser de 6 pessoas?

P: Aí já é demais, pode ser até 4.

P: 5 minutos!

A1: Professora! Ô, professora.

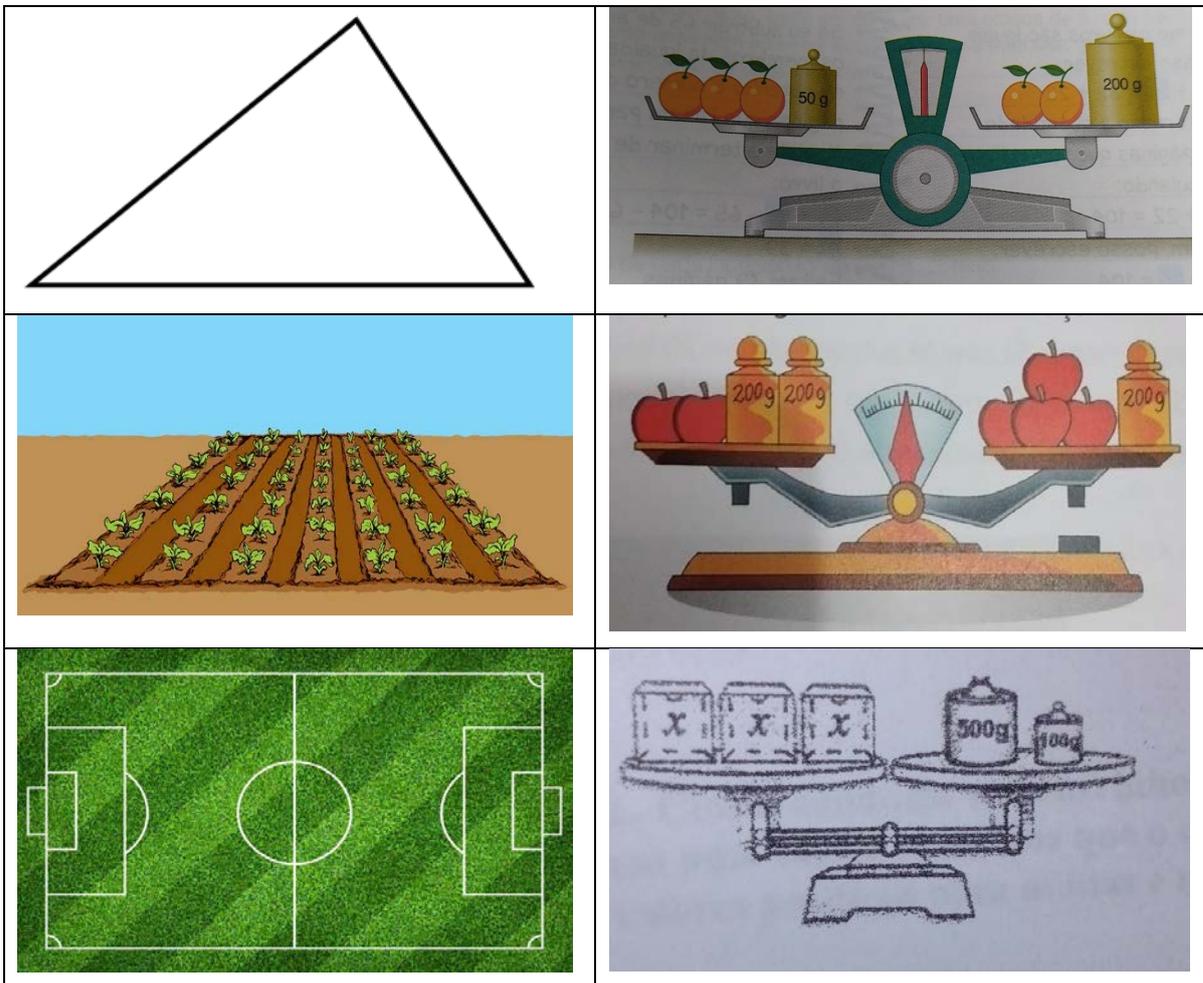
P: Cada um vai copiar o probleminha no seu caderno. E depois vão ler o problema para a turma.

Fonte: Dados da Pesquisa

De acordo com Chica (2001), as primeiras propostas de formulação de problemas devem ser pensadas com muito cuidado, pois os alunos demonstram dificuldade em realizar tal atividade por estarem habituados a somente resolver os problemas.

Para a atividade de elaboração de problemas foram formados 6 grupos, um integrante de cada grupo foi até o quadro escolher e pegar uma imagem, para a partir dela elaborar um problema envolvendo o conteúdo estudado. No quadro 32, poderemos visualizar as imagens que foram escolhidas pelas equipes, para que pudessem usar como base do problema a ser elaborado.

Quadro 32 : Terceira atividade proposta na aula



Fonte: Registro de atividade proposta na aula

Enquanto os alunos elaboravam os problemas, a professora anda pela sala para observar a participação dos estudantes nos grupos.

Podemos observar que a professora dita um tempo para a conclusão da elaboração do problema, para dar um certo ritmo à aula, chamando atenção dos alunos sobre o tempo que se tem disponível. Conforme já frisamos, ao abordar a resolução e elaboração de problemas é interessante criar um ambiente colaborativo, de pesquisa, de descoberta, esclarecendo que o mais importante é o processo e não o tempo gasto para a resolução ou a resposta final.

Durante a elaboração, alguns alunos vão até a professora para mostrar o problema ou fazer algum questionamento. Assim sendo, percebemos o papel do professor e a importância de estratégias para facilitar o processo de formulação de problemas, uma vez que, nessa realidade, os alunos não estão habituados a elaborar

problemas e que nesse caso são problemas algébricos, ou seja, um pouco mais complexos.

Para Brousseau (2008) a relação didática é uma comunicação de informações, e é o professor o principal responsável pela organização dessa comunicação.

Nessa perspectiva percebemos que depois das orientações, de maneira mais minuciosa, fornecidas pela professora, o momento do elemento de ruptura do contrato didático foi anulado, e logo surgiram novas negociações, para que após a elaboração os grupos pudessem socializar para a turma o problema elaborado junto a sua resolução.

Ressaltamos que os alunos foram surpreendidos com a proposta da elaboração, mas rapidamente aceitaram as negociações do desafio de aprofundar o pensamento e liberar a criatividade.

Dante (2009, p. 22) apresenta que uma das formas de ser criar condições nas aulas de matemática para que a criatividade aflore e se desenvolva “é por meio da formulação de problemas que exijam o pensamento produtivo do aluno. Isso por si só não garante o desenvolvimento da criatividade, mas aumenta a probabilidade de ela se manifestar”.

Dando continuidade à aula, após os grupos manifestarem que já haviam concluído a elaboração do problema, a professora convidou um representante de cada equipe para que lesse o problema, e falasse como fizeram para resolver. Segue o recorte de alguns problemas elaborados e socializados pelos alunos.

Quadro 33: Recorte de protocolo da aula

P: Agora vocês vão compartilhar com os colegas o problema que vocês criaram. Ok? Vou começar por esse aqui, grupo 1. Presta atenção. Esse grupo ficou com a figura de um triângulo e eles criaram um problema para resolver.

A2 (Grupo 1): Escreva uma equação que permita calcular o valor de “x”, sabendo que o perímetro do triângulo é igual a 36. Após saber o valor de “x” calcule quanto vale cada lado.

P: Então, eles colocaram valores em cada lado e sabendo o valor do perímetro. Escreveram e responderam no caderno direitinho? Muito bem. Esse grupo agora, escutem o probleminha, eles ficaram com uma balança, escolheram uma balança, aí qual foi o problema que eles criaram de acordo com essa imagem? Vamos ouvir.

A6 (Grupo 2): Abaixo temos uma balança de dois pratos equilibrada, nela foram colocadas laranjas e alguns pesos, com base nas informações quanto pesa cada laranja?

P: Deu quanto?

A6: 150 gramas cada laranja.

P: Muito bem! O próximo. Escutem aí. Esse grupo ficou com a imagem da horta, vamos ao probleminha que eles criaram.

A5 (Grupo 3): Pedro e João foram medir um cercado para fazer uma plantação, a largura tem “x” metros e de comprimento é de $x+10$ metros, sabendo que o perímetro tem 125 metros. Determine a medida da largura.

P: Resolveram?

A5: Sim. Olha.

Fonte: Dados da Pesquisa

Observa-se nesse extrato, a leitura que os alunos fizeram de alguns problemas que foram elaborados, percebemos que a professora ao término de cada leitura, explicita um pouco sobre o que foi feito e questiona alguns resultados.

Notamos que todos os problemas foram elaborados a partir das imagens fornecidas pela professora, e estas imagens estavam relacionadas aos problemas resolvidos na atividade anterior, a exemplo dos problemas envolvendo a balança e perímetro, ou seja, os alunos criaram problemas parecidos com outros problemas.

Nesse contexto, Chica (2001) apresenta que uma das primeiras propostas de formulação de problemas, é a partir do problema dado, criar um problema parecido, objetivando que o aluno se aproprie da estrutura de problema, que possa descobrir o que é essencial em uma formulação, alavancar uma escrita mais livre e que as trocas em grupo tornam o conhecimento mais rico.

Observamos também que a metade das propostas de imagem para elaboração de problemas, correspondiam a imagens envolvendo a balança, e podemos identificar nesse contexto o Uso Abusivo de Analogias, que é um dos efeitos do contrato didático, pois conforme Brito Menezes (2006), que aponta que muitas vezes o uso da analogia da balança é inadequado, quando se faz o uso abusivo da

mesma para se trabalhar com equação do 1º grau, pois por exemplo, não servirá de analogia para equações que aparecem valores negativos, visto que não se fala em pesagens de quantidades negativas de algo. E de acordo com Silva (2016) é importante ter o controle dessa prática para que não seja inadequada a aprendizagem, dependendo de como é utilizada.

Pudemos perceber também que a professora teve o cuidado de abordar propostas de problemas que envolveram outros eixos da área de matemática, e questões que fazem parte do contexto dos alunos. A esse respeito Dante (2009) aponta que é interessante e motivador quando o problema está relacionado ao dia a dia do aluno.

Destacamos que nas aulas observadas, em nenhum momento os participantes fizeram uso do livro didático, pois entendemos através de outras pesquisas que o livro didático é o recurso mais usado nas salas de aula, porém, nesse caso, acreditamos que como o conteúdo equação polinomial do 1º grau foi introduzido em outro momento, logo, o livro didático já pode ter sido explorado.

Nosso objetivo nesta pesquisa não é analisar a relação da professora com o conteúdo ou avaliar suas aulas, mas mencionaremos aqui apenas um apontamento que nos chamou atenção a respeito da linguagem que a professora usou em vários momentos, para se referir a termos matemáticos durante suas explicações na sala de aula e em entrevista, como: “fraçãozinha, continha, probleminha, equaçãozinha, dinamicazinha e textoquinho”. São palavras que foram empregadas várias vezes no diminutivo.

Interpretamos como se a professora ao usar essa linguagem no diminutivo, quisesse abrandar a situação, como um eufemismo, pois o diminutivo se presta a essa figura de linguagem em que se utiliza de termos mais agradáveis para suavizar palavras e expressões, nesse caso, entendemos que o uso desse vocabulário se dá pelo fato da matemática ser vista por muitos alunos, como uma disciplina difícil, trabalhosa e rígida.

Percebemos um outro vocabulário inapropriado para essa faixa etária, quando a professora usou “continha de mais” ao invés de “adição” e “continha de menos” ao invés de “subtração”. Estas expressões se encontram nas transcrições das aulas, no anexo F.

Em suma, a ruptura da proposta de elaboração de um problema envolvendo equação polinomial do 1º grau, pelo fato dos participantes não estarem habituados a esta prática, aconteceu, após uma renegociação da professora, com estratégias para facilitar o processo da atividade, uma vez que esta foi a primeira experiência na aula de matemática dos envolvidos. Na próxima seção, veremos os recortes da impressão dos participantes da pesquisa a respeito das aulas.

7.3 Conhecendo a Impressão dos Estudantes e da Professora: Pós-Observação das Aulas

Após o segundo momento de construção de dados, que foi a observação das aulas, novas entrevistas aconteceram, todos os alunos da turma foram convidados antecipadamente e pessoalmente pela pesquisadora para participarem de todas as etapas da pesquisa, porém na etapa de entrevistas apenas três alunos se dispuseram em colaborar com o nosso trabalho.

As entrevistas foram realizadas individualmente com os alunos, como também com a professora. Com o intuito de que expressem sobre o que acharam, sentiram e sobre seus comportamentos em relação a proposta de elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau. Visando assim a análise de como se estruturou para ambos os participantes o contrato didático a partir da ruptura intencional.

Alunos

A partir da fala dos alunos percebemos que estes apreciaram as aulas referente ao conteúdo equação polinomial do 1º grau. A2 frisou que não havia assimilado o conteúdo no ano anterior, que correspondeu ao 7º ano, e que por já ter estudado em outro semestre do corrente ano, achou tranquila a resolução dos problemas, ao ser questionado a respeito do conteúdo da aula. Como vemos no seguinte recorte.

Quadro 34: Recorte de protocolo da entrevista com os alunos

A2: Mais tranquilo, porque no começo do semestre, não desse, dessa terceira unidade, eu não sabia nada de equação e pelo que eu sei equação tem que ser aprendido desde o 7º ano, né (= não é)?
 E: Isso.
 A2: Então eu vim aprender mais esse ano. Então estavam tranquilos os problemas.

Fonte: Dados da Pesquisa

Ao serem questionados sobre o que acharam da proposta, feita pela professora, para que eles elaborassem problemas envolvendo equação polinomial do 1º grau, todos falaram positivamente sobre a proposta.

Quadro 35: Recorte de protocolo da entrevista com os alunos

A1: Bom, também. Eu gostei. Faz a pessoa raciocinar mais a mente.
 E: Raciocinar mais?
 A1: Isso.

A2: Eu achei bem interessante, porque aí ela vê o que a gente aprendeu e se a gente sabe elaborar, e meu grupo me ajudou bastante então foi mais tranquilo pra (=para) elaborar.

A3: Eu achei uma proposta boa, é um assunto que cai em prova facilmente e o conteúdo é fácil e quando cai na prova pode acontecer algumas coisas e você não saber do conteúdo, por não ter prestado atenção ou algo assim. A proposta em si foi muito boa, porque você elaborou uma pergunta e aprendeu sobre coisas assim.

Fonte: Dados da Pesquisa

Percebemos que cada aluno pensa de uma maneira diferente com relação ao objetivo da atividade de elaboração de problemas e o que a atividade pode lhe proporcionar, como o A1 fala que a atividade é uma oportunidade para melhorar o raciocínio, A2 menciona a atividade como uma forma de avaliação e A3 vê a atividade como uma preparação para uma futura avaliação numa prova bimestral. Identificamos neste recorte, diferentes expectativas por parte dos alunos, em relação ao conteúdo das aulas.

Observamos também que A2 frisa que a execução da atividade foi mais tranquila porque obteve ajuda do grupo. Nessa perspectiva de trabalho em grupo, Dante (2009) afirma que as discussões entre o grupo sobre diferentes ideias que surgem, permite uma interação valiosa.

Ao serem questionados sobre se já haviam elaborado problemas anteriormente, e como foi a proposta da elaboração. Os alunos apresentaram que a

elaboração foi de um problema feito em equipe, e percebemos que a regra contratual foi aceita por eles, apesar das inquietações durante a aula, que identificamos como a ruptura do contrato didático intencionalmente proposta.

Quadro 36: Recorte de protocolo da entrevista com os alunos

A3: Foi em grupo, não senti dificuldade, principalmente porque eu estava com minha amiga, tinha duas pessoas que não converso muito, mas são colegas e acho eles pessoas boas. Não tive nenhuma dificuldade, a gente foi lá, conversou sobre o assunto e decidi sobre a pergunta que ia ter, e a gente elaborou a pergunta.

Fonte: Dados da Pesquisa

No recorte, A3 falou sobre as interações entre os componentes do grupo o qual fez parte, que mesmo sem ter afinidade com todos os integrantes do grupo, não sentiu dificuldades em dialogar e cumprir com a proposta de atividade.

Com relação ao trabalho sobre a elaboração de problemas A1 e A3 afirmaram que não haviam elaborado problemas antes, e que esta foi a primeira experiência de ambos. Já A2 falou que já havia elaborado problemas de matemática, em dois momentos, e que teve dificuldades, mas que desta vez foi melhor.

No geral, baseado nas entrevistas dos três participantes, percebemos que os alunos entrevistados, cumpriram com a responsabilidade esperada, pois o discente também tem grandes responsabilidades, que denominamos de devolução, conforme Barbosa (2016, p.11) ressalta que considera importante que o aluno possa assumir a “responsabilidade e se comprometa em buscar o conhecimento de forma a perceber a dinâmica de apropriação do saber”.

Professora

Iniciamos a entrevista buscando compreender se as aulas aconteceram conforme o planejado ou se as coisas mudaram ao longo do tempo.

Quadro 37: Recorte de protocolo da entrevista final com a professora

P: Bom dia! A gente quando está em sala de aula, a gente se planeja pra uma coisa, mas sempre acontece imprevistos né (= não é)? É::, durante essa semana, é:: a primeira e segunda aulas a gente resolveu as questões, coloquei pra eles resolverem em dupla. Nas duas últimas aulas fiz a correção com as questões no quadro, tirando dúvidas, explicando, e depois foi que a gente fez a proposta de elaboração de problemas, né (=não é)? Eu queria mais tempo, porque eu queria que eles compartilhassem com a turma resolvendo no quadro, a questão de tempo, acho que prendeu um pouquinho a gente, mas só essa questão, mais um tempinho pra que eles pudessem expor no quadro a resolução deles, o problema que eles inventaram, que eles criaram.

Fonte: Dados da Pesquisa

A educadora falou que na sala de aula, nem sempre o que é preparado acontece conforme o planejado, nesse sentido entendemos que naturalmente há imprevistos e adaptações. Explicou que nas primeiras duas aulas trabalhou a resolução de problemas, para que os alunos resolvessem em duplas e nas últimas duas aulas, que foi em outro dia, fez a correção tirando as dúvidas, e logo após fez a proposta de elaboração de um problema envolvendo equação polinomial do 1º grau.

Acrescentou também que um dos desafios nas aulas em que trabalhou a elaboração, foi a questão do tempo, relatou que gostaria de ter tido mais tempo para que os alunos pudessem fazer uma melhor exploração a respeito da elaboração e na socialização da resolução dos problemas formulados. Percebemos com isso que, a docente demonstra interesse na gestão do tempo para o assunto, porém pensamos que a mesma poderia ter pensado em diminuir a quantidade de problemas na lista da atividade de resolução de problemas, para que assim pudesse ter mais tempo para a atividade de elaboração do problema.

Chica (2001, p. 153) apresenta que o trabalho com elaboração de problemas requer paciência, pois carece de idas e vindas, cabendo ao professor orientar sem apressar o processo. Estas intervenções farão com que “os alunos avancem cognitivamente, sendo para isso necessário sacrificar a quantidade de problemas em favor da qualidade de ensino”.

Ao ser questionada sobre quais as estratégias que foram utilizadas nas aulas a respeito da elaboração de problemas, para que os alunos pudessem realizar a atividade, a educadora fez um resumo das aulas a respeito do conteúdo e das estratégias utilizadas.

Quadro 38: Recorte de protocolo da entrevista final com a professora

P: Eu até comentei na questão anterior, né (=não é)? A gente, eu trouxe as questões para eles, primeiro a gente fez uma revisão sobre equação, fiz uma dinamicazinha de cada um resolver uma equaçõzinha em dupla, pegar uma bolinha numa caixinha, para ver se eles estavam lembrados como é que faziam, se tinham dificuldade e logo em seguida eu coloquei as questões, os problemas, para eles irem resolvendo e eu orientando. Depois foi a correção dessas questões no quadro explicando passo a passo, uma a uma, e encerrando foi eles elaborarem as questões de acordo com a imagem, coloquei uma imagem no quadro, cada um veio e escolheu a imagem que queria, para em grupo, elaborar um problema e depois eles fizeram a associação, leram o problema e disseram como resolve, deram o resultado. Foi isso.

Fonte: Dados da Pesquisa

Nesse recorte, a professora explicou as etapas das aulas ministradas a respeito do conteúdo, sempre organizando os estudantes em duplas ou pequenos grupos, iniciando com a dinâmica de resolução de equações puras, após foram resolvidos problemas e por último a elaboração baseada em outros problemas e com o recurso de imagens.

Percebemos que com toda essa dinâmica de introdução, a professora revisou o conteúdo, e tentou facilitar o máximo possível a proposta da elaboração de problemas, para que os alunos conseguissem realizar o que foi solicitado.

Ao questionarmos se os alunos participaram da maneira conforme esperado, a docente expressou a respeito da sua expectativa, que analisamos como um dos elementos do contrato didático, o elemento da expectativa, que é inevitável no fenômeno didático.

Quadro 39: Recorte de protocolo da entrevista final com a professora

P: Superou minhas expectativas, quando eu disse, pronto, agora vocês vão elaborar questões, eu esperava muito Eita! Vixe! (Expressões de surpresa). Não acredito! Xi! (Expressão de lamento) Não, quero não! Eu como professora que conheço a turma, eu esperava isso, mas eu achei que eles pegaram de boa (= entenderam), as respostas dele em relação a:: Não deram trabalho, foi bom, foi bem proveitoso.

Fonte: Dados da Pesquisa

Em sua fala, a educadora apresentou que tinha a princípio uma boa expectativa, como já mencionada desde a primeira entrevista, mas neste recorte menciona que as expectativas foram superadas positivamente, pois a mesma

esperava que ao romper o contrato didático, os alunos se expressassem mais de forma negativa e que até se recusassem a realizar a atividade. Avalia que a experiência foi proveitosa e que os alunos assimilaram bem.

Entendemos que muitas vezes na sala de aula, há uma mudança nas expectativas, bem como no planejamento, seja boa ou ruim, pois as vezes acontece o ato de subestimar algumas situações, e nesse caso percebemos que a professora se surpreende com o resultado da aula, pelo fato de ser uma atividade não habitual e de conhecer os alunos.

Identificamos que a devolução aconteceu, que é um componente essencial do contrato didático. Sendo assim, de acordo com Brousseau (2008, p.90) “o aluno adquirir conhecimento por meio de diversas formas de adaptação às restrições de seu entorno”.

Solicitamos que a professora avaliasse de uma maneira geral as aulas a respeito do conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo equações do 1º grau. Segue o recorte.

Quadro 40: Recorte de protocolo da entrevista final com a professora

P: Eu gostei muito, a metodologia deles criarem, pensarem no problema. E não vir o problema pronto, como normalmente a gente faz, né (=não é)? É algo para a gente acrescentar, não só na minha prática, mas na prática dos professores de matemática em geral, acho que precisa trabalhar mais isso. Deles criarem, deles inventarem, de estarem por dentro, que eles vão ver esse tipo de conteúdo, achei de muito proveitoso.

Fonte: Dados da Pesquisa

A docente mostra satisfação na condução das aulas, avalia que foi construtiva a prática que diz respeito ao conteúdo, dos alunos pensarem e criarem um problema, e não somente resolver o “*problema pronto*”. Tal experiência reafirma o que discutimos acerca da Teoria das Situações Didáticas, ao defender que “o aluno só pode aprender produzindo” Brousseau (2008, p. 90).

A educadora pontua que é uma habilidade que precisa ser acrescentada de fato em sua ação pedagógica, como também em outras salas de aula de outros profissionais da educação, pois julga ser uma abordagem favorável à aprendizagem. Conforme Brousseau (2008) o ato de ensinar exige um empenho pessoal intenso por parte do educador que precisa ser continuamente aperfeiçoado.

Identificamos na dinâmica desta sala que há uma valorização ao diálogo entre o professor e o aluno. Implicitamente, a professora procura um equilíbrio entre as regras e decisões. O seu interesse demonstrou ser de construir um ambiente favorável ao jogo didático, criando espaços de diálogos ao se trabalhar em duplas e grupos, mesmo que em alguma ocasião não tenha conquistado seu objetivo, muitas vezes pela existência de contratos antigos.

Adiante, veremos as considerações finais acerca dos objetivos da nossa pesquisa.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o que expomos na introdução desta dissertação, as reflexões surgiram a partir do interesse da pesquisadora em investigar a respeito da habilidade de resolução e elaboração de problemas, numa sala de aula do Ensino Fundamental, em especial numa turma do 8º ano, com enfoque na elaboração de problemas, por isso, elegemos para a nossa pesquisa o conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo equação polinomial do 1º grau, de acordo com a orientação curricular, e observar sob o ponto de vista do fenômeno Contrato Didático, teorizado inicialmente por Guy Brousseau (1986).

Nessa perspectiva, objetivamos analisar as relações contratuais entre o professor e os alunos frente ao conteúdo, resolução e elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau, sob a ótica dos elementos e efeitos do Contrato Didático, em especial a proposta da elaboração de problemas, como um dos elementos do contrato didático, o qual consideramos como principal elemento, que é o elemento da ruptura do contrato didático.

Visando atingir os objetivos elencados, tivemos a oportunidade de contato direto com os participantes da pesquisa, para tanto, realizamos duas entrevistas com gravação de áudio, com a professora de matemática da turma e uma entrevista com alguns alunos que se dispuseram a participar, bem como a realização da observação das aulas referentes ao conteúdo resolução e elaboração de problemas envolvendo equação polinomial do 1º grau, com gravação de vídeo.

Dessa maneira, buscamos especificamente identificar os elementos e os efeitos do contrato didático que emergiram nas entrevistas, assim como durante as aulas observadas com intuito de analisar as alterações do contrato didático e sua estrutura quando é proposta uma ruptura intencional.

Como já mencionado em nosso trabalho, confirmou-se através das entrevistas, que de fato o que havíamos levantado como pressuposto, de a professora e seus respectivos alunos não terem em seu contrato habitual a prática da elaboração de problemas matemáticos, apesar de ser uma habilidade presente nos documentos norteadores do ensino. A partir dessa verificação empreendemos em nosso estudo a proposta uma ruptura do contrato, não apenas para os alunos, mas igualmente para

a professora.

Nesse sentido, propusemos que a professora se preparasse para propor aos alunos a elaboração de problema em que envolvesse o saber equação polinomial do 1º grau, como uma maneira de romper o contrato didático estabelecido na turma, tal estratégia se deu em função do objetivo de perceber uma ruptura do contrato didático, pois se tratava de uma tarefa diferente das quais os alunos estavam habituados a responder, ou seja, não fazia parte do contrato didático da sala de aula investigada.

Verificou-se tanto nas entrevistas, como durante as aulas observadas, que os elementos do contrato didático que apresentamos nos critérios de análise, com base na literatura, se manifestaram e pudemos identificar. Quais sejam: o elemento da expectativa, da negociação, ruptura, renegociação, regras explícitas e algumas implícitas que após uma ruptura se tornaram explícitas e regras que mesmo implícitas foram percebidas.

Nas entrevistas com a professora, bem como com os alunos, ficou evidente o elemento das expectativas, antes e após as aulas, com relação a proposta do conteúdo, que mesmo a elaboração de problemas não fazendo parte do contrato habitual da turma, foi possível perceber que houve uma receptividade por parte da professora em mudar o contrato vigente, pelo fato de aceitar desenvolver tal habilidade. Além disso, também pudemos observar o elemento das expectativas no decorrer das aulas.

Durante as análises das aulas, percebemos que a professora buscou sempre manter o contrato didático já estabelecido nesta sala de aula, dessa forma ela conduziu a continuidade do estudo do conteúdo, equação polinomial do 1º grau, por meio de uma música de introdução a respeito do tema da aula. Por conseguinte, propôs uma dinâmica, com o objetivo de os alunos responderem equações já estruturadas, ou seja, sem contexto. Por fim, foi realizada uma atividade de resolução de problemas envolvendo equações polinomiais do primeiro grau, desta vez contextualizadas, para serem solucionadas em duplas, até chegar a proposição da elaboração de problemas.

Chamamos atenção que, durante todo processo de desenvolvimento das aulas, as regras já estabelecidas entre a professora e seus alunos foram conservadas, majoritariamente de forma implícitas.

Assim, verificamos que um dos objetivos específicos da pesquisa foi contemplado, com a identificação dos elementos do contrato didático. Além disso, também observamos a existência de efeitos do contrato didático, que durante as análises nos apoiamos nos estudos de Brousseau (2008) e de outros autores que compõem nossa pesquisa.

Em meio aos efeitos do contrato didático, percebemos o número relevante de surgimento do efeito Topázio no decorrer das aulas, durante vários momentos em que a professora se adiantava e dava uma resposta aos alunos, ao fazer a leitura e a interpretação do problema, bem como as explicações em abundância e a repetição das situações nos problemas resolvidos pelos alunos. Refletimos que esse hábito de adiantar a resposta para o aluno, pode levar o aprendiz a uma dependência na direção das respostas, e a sempre esperar a sugestão para uma solução correta.

Outro efeito observado foi o Uso Abusivo de Analogia, considerado como uma das práticas mais utilizadas pelo professor em sala de aula, vista como um recurso didático, em que pelo nome, pressupõe a analogia entre o conhecimento adquirido pelo aluno e o novo conceito a ser abordado. Como consequência desse efeito é a banalização do saber, que pode resultar de práticas não significativas durante o processo de ensino e aprendizagem.

Em relação aos efeitos Jourdain e Transposições Metacognitivas, durante as etapas de construção e análise de dados realizadas em nossa pesquisa, não encontramos nenhuma situação em que possa ser caracterizada como os efeitos do contrato didático supracitados.

No tocante a ruptura principal investigada em nosso estudo, pela qual procuramos observar a partir do questionamento, descrito através de um dos objetivos específicos que nortearam o nosso trabalho, refletimos em que medida o contrato didático se altera e se estrutura diante da orientação de uma ruptura intencional.

Dessa forma, percebemos que a proposta de elaborar um problema envolvendo equação polinomial do 1º grau, por parte do aluno, foi realizada por meio do elemento da negociação, após os alunos já terem resolvido problemas envolvendo o mesmo conteúdo.

Por outro lado, observamos que a professora ao solicitar a atividade, agiu como se fosse uma prática comumente realizada, o que fez com que os alunos

apresentassem um certo desconforto, ou seja, uma ruptura de contrato didático, com isso, a professora sentiu a necessidade de uma renegociação, com o objetivo de os alunos aceitarem e conseqüentemente cumprissem com a responsabilidade atribuída aos alunos, com isso, o aluno aceitou para si, um papel que frequentemente é assumido pelo professor, que é o de elaborar problemas, responsabilidade esta que a teoria chama de devolução.

Ainda verificamos que nas aulas a professora partiu de um contrato já estabelecido anteriormente, para depois abordar a elaboração de problemas, entendemos que essa abordagem introdutória das aulas, teve como objetivo favorecer a aceitação e execução da elaboração do problema por parte do aluno, bem como, o trabalho em dupla e grupos, conforme percebemos durante as aulas e por meio das falas nas entrevistas com a professora e com os alunos.

Compreendemos por meio das análises, que o próprio contrato didático tem uma ideia de hábito, e que para muitos, o bom contrato é o que não se rompe, ou que segue com o mínimo de rupturas, porém nesse caso entendemos que durante a ruptura e sua renegociação, e até mesmo no planejamento da ruptura intencional, foram momentos de saltos no ensino e aprendizagem, pelo fato da contribuição relevante e original que a elaboração de problemas realizada pelos estudantes trouxe para a turma.

Vale ressaltar que apesar do pouco tempo dedicado à atividade de elaboração de problemas, houve algumas alterações em diferentes campos de experiência da docente, ou seja, nos diferentes momentos da sua atividade, quais sejam os principais apontados: no contrato didático usual, no planejamento da docente e no olhar da mesma frente a esta habilidade, bem como, no pensamento e na prática do aluno.

Portanto, apontamos que as reflexões passíveis de serem promovidas por nosso estudo podem auxiliar nas discussões significativas a respeito da sala de aula. Em especial no que se refere ao contrato didático e a habilidade dos alunos de resolver e elaborar problemas, com o objetivo de propiciar um olhar direcionado no processo de aprendizagem e às ações docentes.

Contudo, algumas situações inerentes ao fenômeno contrato didático, podem ter passado despercebidas pelas lentes das análises do nosso estudo.

Diante do exposto, acreditamos ser interessante novas pesquisas, e a ampliação das análises a respeito do conteúdo possam ser mais aprofundadas e investigadas, bem como, quais seriam outras estratégias de resolução e elaboração de problemas realizadas de forma individual pelo aluno? Se ou como a elaboração de problema é proposta no livro didático? Como e em quais documentos norteadores do ensino a habilidade de resolução e elaboração de problemas é abordada? Pois julgamos que o nosso tempo para construção dos dados foi breve, devido ao extenso currículo da professora a ser cumprido, ao qual não pretendíamos comprometer.

Acreditamos que com base nos dados construídos com a participação da professora e dos alunos, pudemos compreender mais sobre as relações contratuais em sala de aula, como também refletir a respeito das contribuições de toda a temática abordada na pesquisa para a nossa prática como educadores e pesquisadores, como no que concerne a relevância da habilidade de resolução e elaboração de problemas, tendo em vista que geralmente somente é desenvolvida uma parte da habilidade, tal fato gera uma ruptura, e a depender da negociação os alunos podem não aceitar, ou não compreender o sentido da proposta.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. E. L. de. **O contrato didático na passagem da linguagem natural para a linguagem algébrica e na resolução da equação na 7º série do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

_____. **O contrato didático e as organizações matemáticas e didáticas**: analisando suas relações no ensino da equação do segundo grau a uma incógnita. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências e Matemática). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: UFPR, 2007.

_____. **Diálogos da Didática da Matemática com outras tendências da Educação Matemática**. Revista Caminhos da Educação Matemática, v. 9, n. 1, 2019 – ISSN 2358-4750.

ALTOÉ, R. O. **Formulação de Problemas**: uma possibilidade didática no ensino de matemática. XX Encontro Brasileiro de Estudantes em Pós-Graduação em Educação Matemática. Curitiba, 2016.

AMADO, J. **Manual de Investigação Qualitativa em Educação**. Universidade de Coimbra. Coimbra, 2014.

ARAÚJO, A. J. **O Ensino da álgebra no Brasil e na França**: estudo sobre o ensino de equações do 1º grau à luz da Teoria Antropológica do Didático. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2009.

ARAÚJO, L. F. **Rompendo o Contrato Didático**: a utilização de estratégias metacognitivas na resolução de problemas algébricos. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2009.

ARAÚJO, L. F.; BRITO LIMA, A. P. A.; CÂMARA DOS SANTOS, M. **Ruptura e efeitos do Contrato Didático numa sala de aula de resolução de problemas algébricos**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. Brasília, v. 92, n. 232, p. 739-756, set./dez. 2011.

BARBOSA, E. J. T. **Praxeologia do professor**: análise comparativa com os documentos oficiais e do livro didático no ensino de equações polinomiais do primeiro grau. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

BARBOSA, G. S. **Teoria das situações didáticas e suas influências na sala de aula**. In. XII Encontro Nacional de Educação Matemática - Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo, 2016.

BOAVIDA, A. M. R. et al. **A Experiência Matemática no Ensino Básico**. Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico. Lisboa, 2008.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Ensino Fundamental e Ensino Médio. Educação é a base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017, 2018.

_____. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Sistema Nacional de Avaliação Básica, SAEB, 2021. Brasília: MEC, 2021.

BRITO MENEZES, A. P. A. **Contrato Didático e Transposição Didática: Inter-relações entre os fenômenos didáticos na iniciação à álgebra na 6ª série do Ensino Fundamental**. 410f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

BROUSSEAU, G. **Fondements e méthodes de la didactique dès mathématiques**. Recherche en Didactique des Mathématiques. 1986. 7(2), 33-115.

_____, G. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática. 2008.

CHARNAY, R. **Aprendendo (com) a resolução de problemas**. Em: PARRA, C.; SAIZ, I. (Org.) *Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.

D'AMORE, B. **Epistemologia, Didática da Matemática e Práticas de Ensino**. Boletim de Educação Matemática, vol. 20, núm. 28, 2007, p. 179-205. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: Teoria e prática**. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2009

ECHEVERRÍA, M. P. P; POZO, J. I. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender**. In: POZO, J. I (org). *A solução de problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª ed. – São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, M. J. S. **As Expectativas do Professor e Seus Alunos Frente ao Saber Geométrico: Uma Análise a partir da Noção de Contrato Didática**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2018.

MINAYO, M. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2009.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. **Currículo de Pernambuco Ensino Fundamental**. Recife, 2019.

PONTES, E. A. S. **Método de Polya para Resolução de Problemas Matemáticos**: uma proposta metodológica para o ensino e aprendizagem de matemática na educação básica. *Holos*, Ano 35, v.3, e6703, 2019.

POSSAMAI, J. P. et al. **Resolução de Problemas em Matemática**: evidências para caracterização como uma metodologia ativa. *Kiri-kerê: Pesquisa em Ensino*, n.11, dez. 2021.

POZO, J. I. ; CRESPO, M. Á. G. **A Aprendizagem e o Ensino de Ciências**: do Conhecimento Cotidiano ao Conhecimento Científico. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

_____. A solução de problemas nas ciências da natureza. In: **A solução de problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SILVA, T. R. F. **Investigando os feitos do contrato didático em uma sala de aula de matemática**: o caso da circunferência e do círculo. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Org.); CÂNDIDO, P. T. Comunicação em Matemática. In: **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

_____; CHICA, C. H. Por que formular problemas? In: **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

_____; STANCANELLI, R. Conhecendo diferentes tipos de problemas. In: **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

**APÊNDICE A – ROTEIRO DA ENTREVISTA INICIAL COM A PROFESSORA
(ANTES DAS AULAS)**

1. Fale sobre sua formação e experiência como docente.
2. Conforme já conversamos, você já trabalhou o conteúdo de equação polinomial do 1º grau este ano nessa turma não foi? Como foi a abordagem e a recepção dos alunos? Trabalhou com resolução de problemas nas aulas referentes ao conteúdo?
3. E a elaboração de problemas, os alunos são habituados a elaborar problemas e resolvê-los? Independente do conteúdo.
4. Você acha importante a abordagem da habilidade de resolver e elaborar problemas?
5. Quais as estratégias que pretende usar nas aulas a respeito do conteúdo de resolução e elaboração de problemas envolvendo equação polinomial do 1º grau? O que espera das aulas?

APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA COM OS ALUNOS

1. Fale sobre o que você achou do conteúdo equação polinomial do 1º grau.
2. O que achou da atividade de elaboração de problema sobre esse conteúdo em questão?
3. Como foi o trabalho com a elaboração? Comente.
4. Antes dessas aulas sobre a elaboração, você já havia elaborado problemas matemáticos?

**APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA FINAL COM A PROFESSORA
(APÓS AS AULAS)**

1. Fale um pouco como foram as aulas sobre a resolução e elaboração de problemas envolvendo equação polinomial do 1º grau.
2. As aulas ocorreram conforme o planejado? As coisas mudaram ao longo do tempo?
3. Quais estratégias foram utilizadas nas aulas, para que o aluno pudesse realizar a atividade proposta?
4. Os alunos participaram da maneira como você esperava?
5. Como você avalia as aulas com essa proposta de habilidade?

ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA

Secretaria de
Educação
e Esportes



GOVERNO DO ESTADO
PERNAMBUCO
MAIS TRABALHO, MAIS FUTURO

ESCOLA PROFESSOR ARRUDA MARINHO

Criada Pelo Decreto 12166 de 05/02/87
Cadastro Escolar - E-508.009
Av. Dr. Joaquim de Brito, 229, Prado, Pesqueira/PE
Fone/Fax: (87) 3835-8215/1711

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora **Ívia Mayara Morais dos Santos**, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **RUPTURA E EFEITOS DO CONTRATO DIDÁTICO: uma análise das relações frente ao saber elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do primeiro grau**, que está sob a orientação do Prof. Dr. **Edelweis José Tavares Barbosa**, cujo objetivo é analisar as relações contratuais entre o professor, os alunos e o saber matemático, elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau, sob a ótica do Contrato Didático, em especial a influência da metodologia proposta na dinâmica contratual, na Escola Estadual Professor Arruda Marinho.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados a pesquisadora deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Pesqueira, 11 / 04 / 2022.

Gestor(a) Escolar

Célio da Silva
Diretor Adjunto
Matrícula: 193.730-8
Port. nº 1194 D.O. de 07/04/2020

ANEXO B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA MENORES DE 7 a 18 ANOS)

Convidamos você _____, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais] para participar como voluntário (a) da pesquisa: **(RUPTURA E EFEITOS DO CONTRATO DIDÁTICO: uma análise das relações frente ao saber elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do primeiro grau)**. Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora (Ívia Mayara Morais dos Santos, que reside no endereço Travessa Vereador Enedino de Freitas, 21B, Centro, CEP: 55200-000, Telefone: (87) 99166 9551, Email: iviamayaramorais@gmail.com), e está sob a orientação do Prof. Dr. Edelweis José Tavares Barbosa, Telefone: (81) 99827 – 9070, e-mail: edelweisb@yahoo.com.br.

Você será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que assine todas as folhas deste documento e no espaço para assinatura na última folha. Uma via deste termo lhe será entregue para que seus pais ou responsável possam guardá-la e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você não é obrigado (a) a participar e poderá desistir sem problema nenhum. Você só participa se quiser. Os outros participantes da pesquisa são seus colegas de turma e sua professora de matemática. Para participar deste estudo, um responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, o responsável precisa saber ler para entender as informações do documento e escrever para que possa assinar o seu próprio nome, podendo interromper a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum problema.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

O objetivo maior desse estudo é de analisar as relações contratuais entre o professor, os estudantes frente ao saber matemático elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau, sob o ponto de vista do Contrato Didático, em especial a influência da metodologia proposta na dinâmica contratual em sala de aula.

A pesquisa será feita através de observações das aulas de matemática sobre o conteúdo equações polinomiais do 1º grau, com gravação de vídeo, pois a observação com o auxílio da gravação de vídeo é uma técnica que faz uso dos sentidos, poderemos ver, ouvir e analisar os fatos que se pretende investigar. Será feita a observação de 04 aulas, de 50 minutos cada, com um total de 3 horas e 20 minutos de observação. Essas aulas serão divididas em 02 dias, seguindo o horário de aulas da turma.

Após as observações das aulas, faremos também entrevistas com gravação de áudio, com alguns estudantes da turma que queiram participar da entrevista. A gravação de áudio possibilita o registro e captação de elementos da comunicação, pausas, dúvidas e a entonação da voz, preservando o conteúdo original para facilitar a análise. Na entrevista serão feitas 04 perguntas sobre as aulas em que estudaram o conteúdo equações polinomiais do 1º grau, e que foram observadas. Todas as etapas da pesquisa serão realizadas na própria escola, no horário regular das aulas. As entrevistas serão marcadas antecipadamente e realizadas no ambiente escolar, de maneira que não atrapalhe o horário de aulas.

Asseguramos que esse estudo não trará prejuízos ao currículo de conteúdos estudados pelos estudantes neste ano letivo, pois a equação polinomial do 1º grau corresponde ao um dos conteúdos do 7º ano, e que estão sendo revisados no 8º ano, conforme nos foi comunicado pela professora de matemática da turma.

Nesta pesquisa poderá ocorrer alguns riscos para os voluntários, tais como, constrangimento ou incômodo ao responder algumas perguntas e durante a observação e filmagem das aulas em sala, como também, a quebra de sigilo e anonimato. Diante disso, com intuito de evitar e/ou reduzir condições que possam causar os riscos, a pesquisadora estará atenta aos sinais de desconforto ao responderem as perguntas e ficará responsável em manter a confidencialidade das informações. Quanto as observações, nos faremos presentes no ambiente escolar antes de dar início as gravações, afim de que os participantes se acostumem com a presença da pesquisadora e posteriormente com os instrumentos de gravação de vídeo. Caso venha a ocorrer alguma dessas situações interromperemos o trabalho para ser realizado em outro momento.

Como benefício desta pesquisa acreditamos que, de forma indireta, poderemos entender um pouco mais como se dá a relação entre professores e estudantes em sala de aula, além de propormos novas dinâmicas e situações didáticas que promovam ações que sejam mais significativas no desenvolvimento da aprendizagem. Sendo assim, não haverá benefícios diretos aos participantes da pesquisa. Deixaremos claro para os participantes que o intuito desse estudo é o de contribuir com a pesquisa científica através da produção do conhecimento.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa podem se recusar a participar do estudo e que esta decisão não causará problemas por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais, ou seja, não falaremos e não daremos as informações que você nos der a ninguém, o seu nome também ficará em sigilo. As informações coletadas serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, sem identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, ficando em sigilo a sua participação.

As informações desta pesquisa (gravações, entrevistas, filmagens), ficarão armazenados em (pastas de arquivos e no computador pessoal da pesquisadora), sob a responsabilidade da pesquisadora, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa, também não receberão nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária. Se houver necessidade, as despesas (deslocamento e alimentação) para a sua participação e de seus pais serão assumidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE que está no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar,**

sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br).

Síria Mayara Morais dos Santos

Pesquisadora

**ASSENTIMENTO DO (DA) MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO
(A)**

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), abaixo assinado, concordo em participar do estudo **RUPTURA E EFEITOS DO CONTRATO DIDÁTICO: uma análise das relações frente ao saber elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do primeiro grau**, como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precise pagar nada.

Pesqueira, em ___/___/_____

Assinatura do (da) menor

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar

como voluntário (a) da pesquisa (**RUPTURA E EFEITOS DO CONTRATO DIDÁTICO: uma análise das relações frente ao saber elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do primeiro grau**), que está sob a responsabilidade da pesquisadora (Ívia Mayara Moraes dos Santos, que reside no endereço Travessa Vereador Enefino de Freitas, 21B, Centro, CEP: 55200-000, Telefone: (87) 99166 9551, Email: iviamayaramorais@gmail.com), que está sob a orientação do Prof. Dr. Edelweis José Tavares Barbosa, Telefone: (81) 99827 – 9070, e-mail: edelweisb@yahoo.com.br.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

O (a) senhor (a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

O objetivo maior desse estudo é de analisar as relações contratuais entre o professor, os estudantes frente ao saber matemático elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do 1º grau, sob o ponto de vista do Contrato Didático, em especial a influência da metodologia proposta na dinâmica contratual em sala de aula.

A pesquisa será feita através de observações das aulas de matemática sobre o conteúdo equações polinomiais do 1º grau, com gravação de vídeo, pois a observação com o auxílio da gravação de vídeo é uma técnica que faz uso dos sentidos, poderemos ver, ouvir e analisar os fatos que se pretende investigar. Será feita a observação de 04 aulas, de 50 minutos cada, com um total de 3 horas e 20 minutos de observação. Essas aulas serão divididas em 02 dias, seguindo o horário de aulas da turma.

Antes das observações das aulas, teremos alguns momentos para planejamento, estudo e entrevista, após também faremos entrevistas com gravação de áudio, com a professora da turma. A gravação de áudio possibilita o registro e captação de elementos da comunicação, pausas, dúvidas e a entonação da voz, preservando o conteúdo original para facilitar a análise. Nas entrevistas serão feitas 06 perguntas em cada entrevista, sobre as aulas observadas, acerca do conteúdo equações polinomiais do 1º grau. Alguns estudantes que se disponibilizarem também serão entrevistados após a etapa de observação. Todas as etapas da pesquisa serão realizadas na própria escola, no horário regular das aulas. As entrevistas serão marcadas antecipadamente e realizadas no ambiente escolar, de maneira que não atrapalhe o horário de aulas.

Nesta pesquisa poderá ocorrer alguns riscos para os voluntários, tais como, constrangimento ou incômodo ao responder algumas perguntas e durante a observação e filmagem das aulas em sala, como também, a quebra de sigilo e anonimato. Diante disso, com intuito de evitar e/ou reduzir condições que possam causar os riscos, a pesquisadora estará atenta aos sinais de desconforto ao responderem as perguntas e ficará responsável em manter a confidencialidade das informações. Quanto as observações, nos faremos presentes no ambiente escolar antes de dar início as gravações, afim de que os participantes se acostumem com a presença da pesquisadora e posteriormente com os instrumentos de gravação de vídeo. Caso venha a ocorrer alguma dessas situações interromperemos o trabalho para ser realizado em outro momento.

Como benefício desta pesquisa acreditamos que, de forma indireta, poderemos entender um pouco mais como se dá a relação entre professores e estudantes em sala de aula, além de propormos novas dinâmicas e situações didáticas que promovam ações que sejam mais significativas no desenvolvimento da aprendizagem. Sendo assim, não haverá benefícios diretos aos participantes da pesquisa. Deixaremos claro para os participantes que o intuito desse estudo é o de contribuir com a pesquisa científica através da produção do conhecimento.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, filmagens), ficarão armazenados em (pastas de arquivos e no computador pessoal da pesquisadora), sob a responsabilidade da pesquisadora, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores, ressarcimento de transporte e alimentação.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br).**

Síria Mayara Moraes dos Santos

Pesquisadora

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com a pesquisadora responsável, concordo em participar do estudo **RUPTURA E EFEITOS DO CONTRATO DIDÁTICO: uma análise das relações frente ao saber elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do primeiro grau**, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento).

Pesqueira, em ___/___/_____

Assinatura do participante

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) _____ {ou menor que está sob sua responsabilidade} para participar, como voluntário (a), da pesquisa (**RUPTURA E EFEITOS DO CONTRATO DIDÁTICO: uma análise das relações frente ao saber elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do primeiro grau**).

Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora (Ívia Mayara Morais dos Santos, que reside no endereço Travessa Vereador Enedino de Freitas, 21B, Centro, CEP: 55200-000, Telefone: (87) 99166 9551, Email: iviamayaramorais@gmail.com), que está sob a orientação do Prof. Dr. Edelweis José Tavares Barbosa, Telefone: (81) 99827 – 9070, e-mail: edelweisb@yahoo.com.br.

O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação do seu filho (a) na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o (a) menor faça parte do estudo, pedimos que assine todas as folhas deste documento e no espaço para assinatura na última folha.

Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. O/a Senhor/a poderá decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois, desistir que seu filho/a participe é um direito seu. Para que seu filho/a participe deste estudo, você deverá autorizar e assinar este Termo de Consentimento, para isto precisar saber ler para entender as informações do documento, e escrever para que possa assinar o seu próprio nome, podendo interromper a participação do seu/a filho/a em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum problema.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

O objetivo maior desse estudo é de analisar as relações contratuais entre o professor, os estudantes frente ao saber matemático elaboração de problemas envolvendo equações

polinomiais do 1º grau, sob o ponto de vista do Contrato Didático, em especial a influência da metodologia proposta na dinâmica contratual em sala de aula.

A pesquisa será feita através de observações das aulas de matemática sobre o conteúdo equações polinomiais do 1º grau, com gravação de vídeo, pois a observação com o auxílio da gravação de vídeo é uma técnica que faz uso dos sentidos, poderemos ver, ouvir e analisar os fatos que se pretende investigar. Será feita a observação de 04 aulas, de 50 minutos cada, com um total de 3 horas e 20 minutos de observação. Essas aulas serão divididas em 02 dias, seguindo o horário de aulas da turma.

Após as observações das aulas, faremos também entrevistas com gravação de áudio, com alguns estudantes da turma que queiram participar da entrevista. A gravação de áudio possibilita o registro e captação de elementos da comunicação, pausas, dúvidas e a entonação da voz, preservando o conteúdo original para facilitar a análise. Na entrevista serão feitas 04 perguntas sobre as aulas em que estudaram o conteúdo equações polinomiais do 1º grau, e que foram observadas. Todas as etapas da pesquisa serão realizadas na própria escola, no horário regular das aulas. As entrevistas serão marcadas antecipadamente e realizadas no ambiente escolar, de maneira que não atrapalhe o horário de aulas.

Asseguramos que esse estudo não trará prejuízos ao currículo de conteúdos estudados pelos estudantes neste ano letivo, pois a equação polinomial do 1º grau corresponde ao um dos conteúdos do 7º ano, e que estão sendo revisados no 8º ano, conforme nos foi comunicado pela professora de matemática da turma.

Nesta pesquisa poderá ocorrer alguns riscos para os voluntários, tais como, constrangimento ou incômodo ao responder algumas perguntas e durante a observação e filmagem das aulas em sala, como também, a quebra de sigilo e anonimato. Diante disso, com intuito de evitar e/ou reduzir condições que possam causar os riscos, a pesquisadora estará atenta aos sinais de desconforto ao responderem as perguntas e ficará responsável em manter a confidencialidade das informações. Quanto as observações, nos faremos presentes no ambiente escolar antes de dar início as gravações, afim de que os participantes se acostumem com a presença da pesquisadora e posteriormente com os instrumentos de gravação de vídeo. Caso venha a ocorrer alguma dessas situações interromperemos o trabalho para ser realizado em outro momento.

Como benefício desta pesquisa acreditamos que, de forma indireta, poderemos entender um pouco mais como se dá a relação entre professores e estudantes em sala de aula, além de propormos novas dinâmicas e situações didáticas que promovam ações que sejam mais significativas no desenvolvimento da aprendizagem. Sendo assim, não haverá benefícios diretos aos participantes da pesquisa. Deixaremos claro para os participantes que o intuito desse estudo é o de contribuir com a pesquisa científica através da produção do conhecimento.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa podem se recusar a participar do estudo e que esta decisão não causará problemas por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais, ou seja, não falaremos e não daremos as informações que seu filho/a nos der a ninguém, como também o nome do/a participante ficará em sigilo. As informações coletadas serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, sem identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, ficando em sigilo a participação do seu/a filho/a.

As informações desta pesquisa (gravações, entrevistas, filmagens), ficarão armazenados em (pastas de arquivos e no computador pessoal da pesquisadora), sob a responsabilidade da pesquisadora, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas com transporte e alimentação, para a participação, serão assumidas pelos pesquisadores.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – Prédio do CCS - 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br).**

Síria Mayara Morais dos Santos

Pesquisadora

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo **RUPTURA E EFEITOS DO CONTRATO DIDÁTICO: uma análise das relações frente ao saber elaboração de problemas envolvendo equações polinomiais do primeiro grau**, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de seu acompanhamento/ assistência/tratamento) para mim ou para o (a) menor em questão.

Pesqueira, em ____/____/____

Assinatura do (da) responsável

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do voluntário em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO E - TRANSCRIÇÃO DA PRIMEIRA ENTREVISTA COM A PROFESSORA (ANTES DAS AULAS)

Ocorrências e sinais:

E - Entrevistador

P - Professora

A - Aluno

As - Alunos (Utilizado quando mais de um aluno, em um só momento, dá a resposta)

Reticências ... - Refere-se a pausas curtas entre uma e outra fala. Quando os envolvidos parecem querer continuar a fala, mas não encontram palavras ou foi interrompida na transcrição pela fala de outros.

(= ortografia) – Quando houver necessidade de correção ortográfica.

[...] - Intervalo longo entre as falas durante as aulas.

((comentário)) – Comentário da transcritora.

(: pequeno); (:: médio); (::: longo) - Alongamento da vogal

As letras maiúsculas que aparecem na fala dos participantes são utilizadas quando os participantes citam o nome de alguém, que por questões éticas não serão revelados aqui.

E: Bom dia, professora!

P: Bom dia!

E: Primeiro eu gostaria de agradecer a tua disponibilidade em ser voluntária na nossa pesquisa, então assim, desde já, eu agradeço imensamente a tua participação na nossa pesquisa. Então, para começar eu gostaria que você falasse sobre a tua formação acadêmica e a tua experiência como docente, a quanto tempo você leciona, a quanto tempo você está aqui nessa instituição.

P: Eu sou formada em matemática, Licenciatura em Matemática, em Belo Jardim, na FABEJA, e especialização também em História da Matemática. Estou na educação há 19 anos e no Arruda, 06 anos, que foi quando eu passei no concurso do estado e fui para o Arruda. E estou aqui desde então, mas na educação há 19 anos.

E: Agora eu gostaria de saber, assim, nós anteriormente, a gente já conversou sobre o conteúdo em questão, nós já negociamos alguns pontos sobre a questão da observação das aulas, e você falou que já trabalhou o conteúdo de equação do primeiro grau, né (= não é)? Então eu gostaria de saber, assim, como foi o teu trabalho, se nesse trabalho você trabalhou com a abordagem da resolução de problemas e se trabalhou, como foi essa abordagem, a recepção dos alunos?

P: É:: na nossa grade, equação do primeiro grau ela está no 7º ano, não é isso? E visto a pandemia, não é? Por conta da pandemia, eu sei que nas aulas remotas eles não participavam, faziam as atividades de qualquer jeito, para ganhar presença e nota. Então, quando chegam agora no 8º ano, eu dei uma pincelada para a gente rever o conteúdo que é de suma importância, né (= não é)? Equação do primeiro grau, trabalhamos a resolução, o que é, como é, e:: as questões puras pra eles resolverem e depois as questões com problemas, de uma maneira rápida, mas, assim, eles conseguiram pegar (= entender), né? pegaram (= entenderam) bem.

E: E sobre elaboração de problemas, os alunos desta turma, eles costumam elaborar problemas e resolve-los, seja em qualquer conteúdo. Eles têm esse hábito de elaborar?

P: Infelizmente em matemática, não digo só aqui, acho que geral, os alunos não têm o hábito de elaborar problemas, não só em matemática, não é? Se você puxar (= observar) em outras disciplinas, eles não têm o hábito de pensar, o hábito de ser criativo em elaboração de problemas. Infelizmente, nós pecamos muito em relação a isso, não é? Eles não têm, infelizmente não tem esse hábito não, de elaboração de problemas não.

E: Você acha importante essa abordagem de resolução, de trabalhar a resolução juntamente com a elaboração de problemas, você acha importante?

P: É de suma importância. Não é? Porque aí eles vão construir o problema, eles vão pensar no problema de uma maneira diferente, é aí onde encontra no dia a dia, onde é que a gente encontra muito, professora onde é que eu vou usar isso? Ou professora e isso? Então, eles criando, eles pensando, isso ajuda muito no processo de ensino e aprendizagem.

E: OK! É:: Quais as estratégias que você pretende usar nas aulas com a elaboração de problemas? O que você já tem em mente? O que você já pensou?

P: Nós vamos colocar questões, problemas, para eles resolverem, depois desses problemas, eles vão ver que eles conseguiram resolver, conseguiram resolver bem os problemas, eles vão daí criar, não é? Criar os problemas, é:: de acordo com o que eles conseguiram resolver.

E: Ok! O que você espera em relação as aulas com trabalho de elaboração de problemas envolvendo as equações do primeiro grau realizados por essa turma? Assim, as possibilidades? o que você acha?

P: Minhas expectativas são boas. Porque a gente quer que eles pensem, que eles criem, não... a gente tem que pensar no estudante, não como aquele estudante que só resolve a questão, mas que eles têm que pensar onde é que encontram a matemática, onde é que eu posso resolver, onde é que eu posso elaborar um probleminha de equação... isso eu vejo com um olhar que vai ser muito bom para eles, e aí temos que aprender a criar esse hábito em outros conteúdos também, colocar essa elaboração de problemas.

E: Tens mais algo para falar? Gostaria de falar mais alguma coisa?

P: Não, não!

E: Então, obrigada! Encerramos esse momento por aqui.

ANEXO F - TRANSCRIÇÃO DAS AULAS

1º e 2º aulas referentes ao conteúdo Resolução e elaboração de problemas envolvendo equação polinomial do 1º grau

P: Bom dia, pessoal! Olha só! O que é que a gente vai ver hoje? Demos uma paradinha em triângulos e vamos visitar equação do primeiro grau. A gente no primeiro bimestre deu uma olhadinha. Certo? O que é uma equação do primeiro grau, como é que resolve. Hoje e amanhã a gente vai está revisitando esse conteúdo. Certo? E aí eu trouxe para vocês, que vocês amaram de paixão.

((Entrega da letra da música))

A1: Foi, eu amei!

P: Aquela música, aquela não, que aquela já é outra, a gente viu a música de triângulos, né (= não é)?

A1: Foi.

P: Agora a gente vai só, não se preocupe que a gente vai só escutar umas duas vezes. A música sobre equação do primeiro grau. Por que, gente? Porque quando a gente escuta uma música ela fica na cabeça, mesmo que o cantor seja ruim. Aí eu cheguei em casa dizendo: - Amor, levei uma música para os meus alunos eles disseram que o professor cantava muito ruim, aí meu esposo disse: - Bota aí para eu escutar. Aí ele escutou e disse: É J, eu concordo com seus alunos, mas ele não é cantor, ele é professor, é como você, você que não é cantora.

(...)

P: Não sou mesmo, chegar na sala e cantar com os alunos até os vidros da escola vão se quebrar. Ele disse: - Então, diga a seus alunos que perdoem, ele não é cantor ele é professor. Até meu esposo concordou com vocês.

A1: 16

Als: É 16

P: Música 16. Na música tem alguns conceitos que são importantes e a gente vai está revisitando eles.

((A professora começa a ler a letra da música))

P: O que é uma equação? Vou responder, é uma igualdade onde se usa letras como X, o A e o B, para números representar. Para resolver uma equação, basta encontrar a solução, dentro de um conjunto universo sempre dado pelo professor. Nossa solução é aprender, antes da igualdade é o primeiro membro, depois da igualdade é o segundo membro, tudo que tem X eu vou mandar para o primeiro membro e somar, tudo que não tem para o segundo membro eu vou mandar. Quem troca de lado da igualdade troca de sinal, isso é verdade, se tem um sinal de mais, passa a ser menos, se tem um sinal de menos passa a ser mais e quem multiplica passa a dividir.

((Finaliza a leitura da letra da música e faz uma explanação sobre o conteúdo))

P: São conceitos que quando a gente está resolvendo uma equaçõzinha aqui no quadro, lembram que eu digo? Coloca no primeiro membro, no segundo membro. Se está multiplicando passa dividindo, se tá (=está) mais passa menos, pronto! São só alguns conceitos pra (= para) gente tá revendo, certo? Deixa eu ligar aqui o bluetooth. Agora vocês tentem acompanhar a letra, tentem cantar, mesmo sendo baixinho.

A1: Ganha mais ponto né (= não é)?

P: Oi?

A1: Ganha mais ponto?

P: Com certeza!

As: ((Risos))

P: Mas essa é mais animadinha. Eu vou botar vocês para fazer um coral no final do ano, só com música de matemática.

A1: Não, professora!

((A professora liga a caixa de som e todos ouvem e acompanham a música com a letra em mãos))

P: Só pra (= para) vocês acordarem.

A1: E é Patati e Patatá é? é igualzinho!

P: Olha só, É:: Só pra vocês pegarem, toda equação tem que ter o sinal de igualdade, se não tem o sinal de igualdade, não é uma equação. Tá (= está) certo? O que é que vocês vão fazer agora?

((Mostra uma caixa média, colorida e começa a tirar de dentro da caixa, plaquinhas em formato de lápis, com equações do 1º grau armadas e escritas, em cada plaquinha uma equação))

P: Dentro dessa caixinha aqui, eu trouxe algumas equações. Vou deixar vocês em dupla, fiquem em dupla. Porque um vai ajudando o outro. Juntem as cadeiras.

((Os alunos se organizaram em duplas e de forma rápida))

P: Olha como é que vai ser. Ó (= olha)! Cada um de vocês, cada um de vocês vai receber um lápis desse, nesse lápis vai ter uma equação para você responder, respondeu, achou o valor de “x”, vem aqui e pega seu resultado. Quem for respondendo primeiro vai ganhando sua pontuação.

A1: Oba!

P: Tem que achar o resultado aqui em alguma bolinha. Certo?

((A professora mostra que dentro da caixa restaram bolinhas de plástico coloridas, e em cada bolinha está escrita a resposta de cada equação))

P: Vamos só relembrar como é que resolve.

((A professora escreve no quadro a equação $9(x-3) + 1 = 18$ e começa a explicar))

P: Pronto. Essa é a minha equação. Peguei ela. Como é que eu vou resolver? Vamos para vocês lembrarem! Olha! Aqui como eu tenho os parênteses e o número, quer dizer que esse número multiplicando, tá (= está)? Então eu vou aplicar a propriedade distributiva. Aqui eu faço ó (= olha). 9 vezes x?

A2: 9x?

P: $9x!$ Menos, 9 vezes 3?

((Silêncio))

P: 27. E repete o restante. Pronto. Fiz isso. O que é que eu faço. O próximo passo? Lembram ó (= olha)? Primeiro membro e segundo membro, eu agora vou isolar tudo que tem "x" vai ficar no primeiro membro e o que não tem, no segundo, então onde é que eu tenho "x" aí?

As: 9

P: Só aqui não é isso? Então eu vou repetir ele do mesmo jeito. Por que? Porque eu repeti do mesmo jeito G? Porque ele já está no primeiro membro. Tá (=está)? Continuando no primeiro membro repete ele do mesmo jeito. Vou repetir 18, aí aqui eu tenho menos 27 no primeiro membro, vai passar para o segundo passa como?

As: Mais

P: Mais o que? Aqui eu tenho +1, passa como? Que é que eu vou fazer agora? Continua de mais e menos. Repete o $9x$ e a gente vai resolver isso aqui ó (= olha). $18 + 27?$

A1: 30. 40.

P: $8 + 7?$ Escutei aí 15. 1,2,3,4 né (= não é) isso?

A1: 45.

A3: 44.

P: Agora eu tenho -1. $45 - 1?$

As: 44.

P: Então $9x = 44$. O que é que...

A1: Dividindo.

P: Dividindo. Isso mesmo! 9 está multiplicando ele passa para o outro lado como?

A2: Dividindo.

P: Exatamente! 44 sobre 9.

((Ao término da explicação, a professora vai até a caixa com bolinhas e procura o resultado da equação que foi respondida))

P: Achei meu resultado. Como não dá uma divisão exata parou aí. Aí tem aqui, procuro minha fraçãozinha. Ok? Cada um vai receber uma só para a gente... eu vou entregar para cada um.

((Entrega as plaquinhas com as equações para os alunos))

P: E aí como vocês estão em duplas...

A4: É para colar?

P: Não!

A1: É um para cada dupla ou dois?

P: Um para cada um.

((A professora apaga a equação que havia respondido no quadro))

A5: Apaga não, professora!

P: Desculpa aí, é pra (= para) vocês não verem.

A5: Ela apagou.

P: Vocês respondem uma juntos e depois respondem a outra juntos.

((A professora começa a andar pela sala para conferir se estão realizando a atividade e algumas duplas a chamam para tirar dúvidas))

[...]

A6: Terminei. E agora pode pegar?

P: Ache o resultado ali, se não tiver o resultado quer dizer que sua conta não está certa.

A6: Aqui.

P: Achou? Seu resultado é esse? Então volte para o seu canto com ele.

((Outras duplas finalizam a atividade e vão até a caixa pegar a bolinha com o valor de “x” que acharam nas equações, e a professora passa pelos que terminaram escrevendo a pontuação no caderno por terem realizado a atividade))

P: Eu vou dar um tempo viu?

((A4 tem dificuldade de achar a bolinha e a professora a ajuda))

A4: Achei, l.

P: Cadê? Quem fez? Quem fez? Quem já está com sua bolinha eu quero ver a conta. Quem já ganhou o “+”, é que já vi que a resposta estava certa. A, vai pegar os lápis. Mais alguém? A, pega a letra da música, ou vocês querem cantar mais?

As: Não!

P: Tão bom que o cantor é! Já terminaram?

A5: Ô, professora! E esse aqui?

P: Já vou. Deu 43? Ok! Está certo! Pegue a bolinha com a resposta.

A5: Certo!

P: Ó (= olha)! Quem já resolveu a equação, eu vou entregar essa folhinha? O que é que a gente vai trabalhar agora? Problemas com equação do primeiro grau. Certo? Eu já vi quem já está conseguindo fazer a continha direitinho, já vai resolvendo essa aqui, quem não, eu vou está ajudando. Tá (= está)? Eu vi quem está com dificuldade eu vou sentar ali e vou ajudar.

((A professora entrega para cada aluno, uma lista com problemas envolvendo equação do primeiro grau para resolverem, ainda em duplas))

A5: É mais difícil!

A7: Professora! É pra (= para) colar no caderno.

P: Não, ainda não.

A2: Professora o cálculo é no caderno ou na folha?

P: Pode deixar no caderno. Agora vejam as questões. Ô D, ajuda J. E você G, ajuda G.

A8: Certo!

P: Ô, E, vou separar vocês. Separem! Vou trazer a folhinha de vocês.

A6: Não é essa aqui não, professora?

P: Essa é a sua, falta a dele. Olha uma borracha no chão. Olha só, todos já terminaram a do lápis? Agora vamos pegar a folhinha e prestar atenção aqui...

A1: Não, professora.

P: A primeira e a segunda eu vou está respondendo com vocês, aí vocês já começaram a responder, vocês vão ver se o raciocínio de vocês está indo ok. Tá (= está) bom? Acompanhe aí. Cada um com a sua folhinha.

((A questão 1 fornece a interpretação do problema e a equação armada para ser respondida, e a questão 2 fornece os dados, sem que seja necessária interpretação da questão, para que a equação seja montada e respondida))

A3: Ai que sono!

P: Acompanha, filha! Quer ler? Francisca tinha certa quantia em dinheiro e ganhou de sua mãe o dobro do que ela tinha. Com isso, cada uma ficou com 186,00 reais. Quanto de dinheiro tinha cada uma no início do ano? Primeira coisa, a gente vai entender o problema, é onde entra português e matemática, se você não sabe ler, se você não sabe entender, você não vai conseguir resolver o probleminha de matemática não, tá (=está)? Tem muita gente que só sabe decodificar, mas não entende o que está lendo. Leu, não entendeu, lê de novo, não entendeu, lê de novo. Tá (= está)? Pra (= para a) gente entender o que é que tá pedindo. Francisca tinha certa quantia em dinheiro, eu sei quanto Francisca tinha?

A4: Não!

P: Não. Certa quantia, eu não sei quanto era, aí a gente chama de “x”, é uma incógnita, uma variável, é um valor desconhecido. E ganhou de sua mãe o dobro que tinha, o dobro significa o que?

A7: Duas vezes.

P: Duas vezes, muito bem! O dobro significa duas vezes. Com isso cada uma ficou com 186,00 reais. Quanto de dinheiro é:: tinha cada uma no início do ano? Então primeira coisa, minha equação.

((A professora vai ao quadro escrever a equação para resolver))

P: Francisca tinha “x” reais, mas a sua mãe deu a ela o dobro que ela tinha, o que é o dobro mesmo? $2x$, duas vezes né (= não é)? Que a mãe dela deu. E as duas tem 186,00 reais. Montando a equação ó (= olha). $x + 2x = 186$ reais. O dinheiro que ela tinha, o dinheiro que a mãe dela deu para ela, e o que as duas tinham. O que é que eu vou fazer? Uma continha simples, tudo que tem “x” fica no primeiro membro né (= não é) isso?

A1: É.

P: Se você prestar atenção direitinho já está no primeiro membro, ó (= olha). O primeiro membro? É este lado da equação, segundo membro está depois da igualdade, a igualdade é o que separa primeiro e segundo membro. Por isso que não existe uma equação sem igualdade. $1x + 2x$?

As: $3x$.

P: E repete o 186, o que é que eu vou fazer agora? Vou dividir. Por que vou dividir? Porque o 3 está multiplicando, ele vai passar como?

A8: Dividindo.

P: Dividindo. O que é que eu vou fazer agora? Ah professora não dá para fazer essa continha de cabeça, eu posso armar a conta? Vamos armar 186 dividido para 3?

A2: 62.

P: Vamos ver. Conferindo aqui, 18 dividido para 3?

A8: 6.

P: 6. 6 vezes 3?

A1: 12.

P: 6 vezes 3?

A8: 18.

P: 18 para 18?

As: zero.

P: Baixa o 6. 6 dividido pra (= para) 2? Eu tenho 6 reais pra (= para) dar para duas pessoas, dá quanto para cada um?

As: 3.

P: 6?

A8: É para dividir pra 3.

P: E não sobra...

As: Nada.

P: 62. Terminou minha conta? O que ela quer saber é o seguinte, quanto cada uma tinha né (=não é)? Quanto de dinheiro tinha cada uma no início? Francisca tinha quanto?

A9: 62.

P: Isso é a mãe de Francisca né (=não é)? A mãe dela tinha quanto?

A8: 62.

P: Não. É 62 duas vezes, é o dobro. Quem é 62 vezes 2?

A1: 124 é, professora?

P: Vamos lá. 2 vezes 2?

A1: 4.

P: 6 vezes 2?

A1: 12.

A3: Tou (= estou) burrinho de conta.

P: Que se somar essas duas quantias dá essa. Ok? Então esse primeiro quesito dá... eu acho que até dá para responder aí, esse primeiro quesito.

A2: Professora, responder no caderno ou na folha? Tem que devolver?

P: Essa folhinha é de vocês. Você escolhe. Vamos para o segundo?

((Silêncio))

P: Segundo quesito. Márcia e Paula foram a uma loja de roupas e juntas elas gastaram 580 reais. Sabendo que Márcia gastou 60 reais a menos do que Paula, então o valor gasto por Márcia é quanto? Como é que a gente vai descobrir quanto foi que elas gastaram na loja? Quanto cada uma gastou? Armando a continha, aí eu já tenho dados da equação. Márcia: x , Paula foi 60 reais, $x + 60$.

A1: Igual 580.

P: Foi quanto? Gastaram quanto ao todo?

As: 580.

P: Como é que eu vou resolver essa equação?

A5: $2x$

P: $2x =$ ao que?

As: 580.

P: $580 - 60$.

A1: 520, dividido por 2.

P: Concordam com A? Que $580 - 60$ é 520?

Als: É sim.

P: E aí?

A1: E não é não?

P: É sim. É ele que não concorda.

A1: Que é igual a 260.

P: x é igual a 520, esse 2 tá (= está) multiplicando passa a...

A1: Dividir. 260.

P: Vamos aqui comigo. 5 dividido para 2? Dois. Sobra quanto?

A1: 1.

P: 1. Muito bem! 12 dividido para 2?

A5: 6.

A1: 6.

P: Sobra alguma coisa?

As: Não.

P: Então, Márcia gastou 260 e Paula gastou 260 + 60 que dá 300 e::

A3: M 20.

P: Mas ele quer quem? Só quer o valor de Márcia né (= não é)? Então não quer saber a informação de Paula. Achou "x" que é Márcia, marca o X. Agora tentem fazer o 3º, o número está bem clarinho no 3º não é?

A2: Não. Tá (= está) bom.

P: O que está na balança, está escrito o que na balança?

A2: 100, 500 e 200.

P: Pronto. 100, 500 e 200. Exatamente. Agora o negócio é montar a equação. O que é que ele quer saber nesse 3º quesito? Pensem um pouquinho. O que é que ele quer no 3º quesito?

A6: Um prato de trigo para três tigres.

P: Não, não tem isso aí não. Gente primeira coisa, lê a questão, não entendeu, lê de novo. O que é que ele quer na questão? Eu tenho aí uma balança.

A4: Dois pratos.

P: Uma balança tem uma igualdade, certo? Quer dizer que os pesos, ó (= olha), estão equilibrados.

((A professora faz gestos dos pratos da balança com mãos))

A2: Ele quer saber o valor.

P: O valor de quem?

A2: Do chocolate.

P: Do chocolate. Ele quer saber o valor do chocolate. Quantos pedacinhos de chocolate tem aí?

A3: 3.

P: Ah! Então cada chocolate vale um "x".

A2: 3x.

P: 3x. Aí o prato tem 3 pedacinhos de chocolate e mais o que?

As: 100 gramas.

P: Ah! Então $3x + 100$ é igual ao que tá (= está) no outro prato.

A1: Já sei quanto é cada chocolate.

P: Já sabe quanto é cada chocolate?

A2: Quanto é mano (= irmão)?

((Os alunos seguem resolvendo os problemas da lista))

P: E aí achou? ((Voltando-se para a dupla de A3))

A6: $500 + 200$, igual a 700.

A2: Ô professora, eu fiz a conta, não sei se está errada ou está certa. Dá 215.

P: Quanto?

A2: 215.

A4: Era 200.

P: Tem alguma coisa errada.

A5: Dá 200.

((A professora vai até o quadro e desenha uma balança como a que está no problema))

A2: Ô professora, é 200.

P: 200, exatamente. Achou 200? Só uma observação, o 4º quesito é perímetro. Lembram o que é perímetro?

A1: Não!

P: Não lembram não?

A2: Não!

P: A gente viu uma questão ali nos triângulos.

A4: Valor total.

P: Muito bem, a soma. Aí eu tenho um triângulo aí, ó (=olha), tenho cada lado quanto é que mede? E eu sei que o perímetro é igual 18. Quanto é que vale x? Perímetro é a soma do contorno, é a soma dos lados. É o contorno da figura. Olhem para o desenho. Quanto é que mede um lado, quanto é que mede o outro e quanto é que mede o outro? Soma os 3 e iguala a 18.

[...]

((Os alunos seguem resolvendo os problemas da lista))

A1: Monte de x é esse? Continua boa!

A2: Ô, professora. Já fiz já.

P: Deu quanto?

A2: 5.

P: 5, parabéns! Se deu 5 está ok! Vai para a outra.

A1: Qual deu 5?

A3: No 4º.

((A professora faz a chamada dos nomes dos alunos para registrar a frequência, que não foi transcrita, por questões éticas))

A2: Dá 55. Tá (= está) certo?

P: Qual?

A2: O 5º.

A4: Dá 45 não?

P: Ô gente, ó (= olha) um detalhezinho bem importante.

((A professora escreve no quadro o desenho da questão e explica))

P: O campo de futebol, tem as dimensões conforme a figura, tudo bem! Sabendo que o perímetro é o contorno da figura, do campo, é 270 metros, certo? Qual a medida em metros de comprimento e da largura? O que vocês esqueceram foi o seguinte. Aqui eu tenho $3x$ o que? Menos o que?

A5: Menos 5.

P: Vocês entendem que é isso mesmo, se aqui eu tenho $3x - 5$, aqui eu vou ter quem?

A1: $3x - 5$.

P: Ah! Sim. Vocês esqueceram só disso.

A1: Aí tem que colocar é?

P: Isso! Porque o perímetro não é o contorno da figura toda?

A1: E do outro lado também é?

P: Porque eu tenho que somar esse, mais esse, mais esse, mais esse.

A1: Que conta grande!

P: Vai ser grande, mas...

A6: O resultado vai ser bem pequenininho.

P: É. Certo? Entenderam o que foi? Só nisso que era para repetir o comprimento e a largura.

((Os alunos seguem resolvendo os problemas da lista e a professora vai passando por eles para ver se estão conseguindo realizar a atividade))

A5: Tá (= está) certo? ((Vai até a professora para mostrar a resposta))

A8: Tá (= está) certo? ((Vai até a professora para mostrar a resposta))

P: Achou o valor de x , quer dizer que terminou a conta? Olha o que é que ele tá (= está) pedindo na conta, o valor do comprimento e da largura. Achei quanto é " x ", " x " deu 10, um exemplo, aí vocês vão fazer, ó (= olha), 2 vezes $10 + 10$, achando essa medida aqui, achou o valor de " x ", substitui aqui.

A2: 24 né (= não é) professora?

P: O que, meu amor?

A2: Esse aí?

P: Venha para eu ver. Tá (=está) ok!

A3: Aí quando o " x " faz o que mesmo?

P: Você vai substituir, onde tem o valor de “x” você bota aqui para achar a largura e depois para achar o comprimento. O valor que você achar aí do “x” você substitui. 3 vezes o valor que você achou menos 5.

A3: Ah!

P: Duas vezes o valor que você achou mais 10. M, terminou?

A1: Eu?

A3: É assim né professora?

P: Sim.

A3: Tá (= está) vendo, tá (= está) vendo?

P: Ô, I, já terminou?

A2: Ô professora, no 6º é $3x$?

P: No 6º?

A2: Sim.

P: Entendeu o que é o problema? Você leu? O que é um quadrilátero? 4 lados. Então desenhe aí essa figura. Está falando do quadrilátero, o quadrilátero tem 4 lados não é isso? Aí o que é que você vai fazer agora?

A3: Professora, não é 4?

A1: 4 o que?

P: Desenhe o quadrilátero, coloque quanto vale cada lado, aí vem dizendo que ele cercou o terreno, é só somar os lados, cada lado ele colocou 3 voltas de arame, primeiro soma e depois multiplica por 3.

A6: Professora!

P: Senhor!

A6: É 22 que dá né (= não é)?

A4: Hum?

A6: O resultado é 22.

A4: Não. Tá (= está) longe!

P: Tá (= está) longe. Ah, ele dividiu por 3. Você dividiu por 3 foi? Não, meu amor! Eu vou botar arame 3 vezes.

A6: Então é vezes 3.

A9: Ô professora e o 7º?

P: Desenhe um terreno retangular. Desenhe um terreno e coloque os valores. Vai ser perímetro aí né (= não é)? O que é que está dizendo aí?

A9: Que o comprimento tem 15 metros a mais que a largura.

P: Quanto é que vale a largura? Eu sei?

A9: "x"

P: Mas o comprimento eu sei que 15 metros a mais que "x". Não é? Então vai ser x mais 15. Um é "x" e ou outro é $x + 15$.

A10: Professora, vou entregar.

P: Desenhe a figura e coloquem os números.

A7: Dá 73.

P: 73. Terminaram? Ei, quarta-feira eu tenho aula né (= não é)? Vocês terminem em casa que quarta-feira a gente vê.

((O horário da aula finaliza)).

3º e 4º aulas referentes ao conteúdo Resolução e elaboração de problemas envolvendo equação polinomial do 1º grau

P: Bom dia! Gente, vou precisar da colaboração de vocês, os três aí, vocês nunca me incomodam, vão me incomodar hoje? O que vamos fazer hoje? Quem não veio a aula passada?

((A professora começa a entregar a lista de problemas para os que faltaram as aulas anteriores))

P: Quem já tem essa atividade pegue aí.

A5: Vou procurar.

((A professora vai até o quadro e inicia as correções da lista de problemas sobre equações do 1º grau que foram propostos na aula anterior))

P: Na aula anterior, tiveram 10 alunos que não participaram dessa atividade, então, vocês vão precisar prestar mais atenção do que os outros, então foquem um pouquinho. O que a gente viu na aula anterior? Equação do primeiro grau e resolução de problemas com equação. Nós vamos terminar de resolver essas equações e logo em seguida vai ter outra atividade, está bom? Isso para hoje, encerra hoje esse assunto de equação e a gente volta para triângulos. Ok? Então, vamos aqui comigo. A gente vai começar pelo terceiro quesito, o primeiro e segundo quesito na aula anterior eu respondi no quadro, não foi isso? Agora o terceiro não, eu só disse a resposta, mas a gente não resolveu. Vejam aí terceiro quesito, todos já estão com a folhinha.

A1: Eu já tinha respondido aqui.

P: Porque você é o cara (= aluno destaque)! Bora lá. E. Tá (= está) com sua folhinha? Pronto? Tu lê para mim, meu amor o terceiro quesito?

A6: Abaixo temos uma balança de pratos, para equilibrá-la, foram usadas barras de chocolates com a mesma massa e alguns e alguns pesos, com base nessas informações, cada barra de chocolate tem?

P: Vamos lá! Eu quero descobrir quanto é que vale minhas barrinhas de chocolate, quantas barrinhas de chocolate eu tenho nessa balança?

As: 3.

P: 3. Mas eu tenho esse peso aqui que vale quanto?

As: 100.

P: 100 gramas. Gente a balança significa uma igualdade, quer dizer que estão com os pesos iguais, aí onde a gente coloca o sinal de igual. Aqui qual o peso?

As: 500.

P: Mais quanto?

As: 200

P: 200. 3 o que?

As: 3x.

P: Ah! 3x. Quanto é 3x?

A2: 3 chocolates.

P: 3 chocolates. Eu sei o peso do chocolate?

As: Não.

P: Então vamos lá! Como é que eu resolvo uma equaçõzinha do primeiro grau? Eu já montei, agora eu vou resolver. Como é que eu resolvo?

A3: 3x.

P: O que é que eu faço com 3x?

A2: Desce.

P: Desço. Sim, mas eu vou separar né (= não é) isso? Eu vou isolar. Tudo que tem "X" fica no primeiro membro e o que não tem no segundo, não é assim? Baixo 500, baixo quem?

As: 200.

P: Mais ou menos? Ó, continua mais. E o +100, quando passa fica como?

As: Menos.

P: Dúvidas até aí?

As: Não.

P: Então, vamos continuar. O que é que eu vou fazer agora? Resolver essa continha de mais e de menos? $500 + 200$?

As: 700.

P: $700 - 100$?

As: 600.

P: Pronto, olha minha conta como já diminuiu. Eu ainda tenho $3x$ igual a 600. Isolar "X", eu vou deixar ele sozinho, eu não quero saber o valor de $3x$, é "X" sozinho. Então "X" é igual 600, esse 3 tá (= está) multiplicando ele passa para o outro lado como?

A2: 200.

P: Quem fez aí e conseguiu chegar em 200? Pode colocar o "cêzinho" de certo que depois eu passo dando o visto. Professora eu não vim na aula passada, eu não fiz. Faça agora!

[...]

P: O quarto quesito é sobre perímetro, a gente viu que o perímetro é o contorno da figura ou a soma dos lados de um polígono, certo? E. lê o quarto quesito por gentileza.

A6: Considera o triângulo da figura. Escreva uma equação que permita calcular o valor de "X" sabendo que o perímetro do triângulo é igual 18.

P: Eu tenho um valor em cada lado, x , $x+1$ e $x+2$. Quem é "X"? É meu valor desconhecido, minha incógnita, minha variável, é o valor que eu vou descobrir, eu sei que o perímetro mede 18. $P=18$, que é o perímetro, como eu sei que perímetro é a soma dos lados eu vou somar os lados, ó, $x + x+1 + x+2$, isso tudo é igual a quem?

A4: 18.

P: 18. O que é que eu vou fazer agora?

((Silêncio))

P: Tudo o que tem "x" no primeiro membro não é isso? Ó (= olha) a igualdade aqui. Quantos "x" eu tenho? $1x + 1x + 1x$, $3x$. Baixo o 18, aí aqui eu tenho $1+2$.

As: 3.

P: Eu tenho +3, quando passa para o outro lado passa como?

As: -3.

P: Certo. Vamos agora resolver essa continha de menos. $18-3$?

As: 15.

P: O que é que eu faço agora?

A2: Divide.

P: Vou dividir. Quem com quem?

A1: Por 3.

P: Por 3. 15 dividido para 3. Que é quem?

A1: 5.

P: O valor de "X" é 5. Deixa eu ver se a pergunta é só pra descobrir o valor de "x"? Só! Se a pergunta fosse descubra qual o valor de cada lado. Então, um lado seria 5, o outro $5+1$?

As: 6.

P: O outro $5+2$?

As: 7.

P: Mas como a pergunta só vem pedindo o valor de "x", então tá (= está) aí. Ok? Vocês prestem atenção, porque irão fazer outra atividade já já, que vai precisar atenção

nessa. Quinto quesito, quem é que vai ler o quinto para mim? I. lê para mim, por gentileza.

A7: O campo de futebol de Pesqueira, tem as dimensões conforme a figura. Sabendo que o perímetro, medida do contorno, do campo é de 270 metros, qual é a medida em metros do comprimento e da largura deste campo?

P: Pronto. Eu quero saber o comprimento e a largura desse campo, na aula anterior eu até expliquei um pouquinho, que teve gente só fez com esses dois números aqui, mas esqueceu que $2x+10$, aqui mede também $2x+10$, tá (= está)? Se aqui eu tenho $3x-5$, quanto é que mede aqui embaixo?

As: $3x-5$.

P: Pois é! Aí agora sim eu vou resolver minha conta e eu sei que o perímetro dá 270. Vamos escrever aqui, que vai ser bem cumprida, $2x+10 + 2x+10 + 3x-5 + 3x-5$, igual a quem?

As: 270.

P: Vamos lá. Tudo que tem "X" fica no primeiro membro não é isso? Vamos somar quantos "X" eu tenho? Tem muita coisa, ó, $2 + 2 + 3 + 3$, quantos "X"?

A2: 10

P: $10x. 10+10?$

As: 20

P: $20-5?$

As: 15.

P: $15-5?$

As: 10.

P: Então está $+10$. Passa para o outro lado como?

As: Menos.

P: Menos. Isso mesmo. Olha como minha conta ficou bem menor. $10x = 270 - 10$. O que é que eu vou resolver? Essa continha de menos. 270 menos 10?

A5: 260.

P: Beleza! "x" é igual a 260 dividido pra 10. Na simplificação, eu posso cortar o zero em cima e o zero de baixo, ficou 26 dividido para 1. Então x é igual a 26, mas a questão não termina aí, ele quer saber o comprimento e a largura, então, ó (= olha), o comprimento é $3x - 5$ e a largura é $2x + 10$. O que é que eu faço agora? Eu vou substituir o "x" por quem?

A6: 26.

P: 26. Então, ó (= olha). 3 vezes 26 menos 5, e aqui 2 vezes 26 mais 10. Eu só substituí o "x" pelo 26. Agora, vamos multiplicar aqui comigo? 3 vezes 26 é 78, 78 menos 5?

As: 73.

P: Agora vamos para outra continha, a da largura. 26 vezes 2? 52 mais 10?

As: 62.

P: Pronto. Deu 62 aí, e 73? Parabéns! Quem faltou a aula passada copia. Para deixar tudo ok no caderno.

((A professora faz a chamada dos nomes dos alunos para registrar a frequência, que não foi transcrita, por questões éticas))

P: Vamos a próxima. G. lê a questão, por favor.

A6: Célio é engenheiro e precisa determinar as medidas dos lados de um terreno retangular. Ele sabe que o comprimento do terreno tem 15 metros a mais do que a largura e que o perímetro é de 70 metros. Determine a medida da largura e do comprimento desse terreno.

P: Então aí eu tenho comprimento e largura. Eu desenhei aqui pra (=para a) gente entender, eu tenho um terreno, eu tenho "x" da largura e do comprimento eu tenho o valor da largura mais 15 e o perímetro, que a soma dos lados. Não é 70 o perímetro? Se aqui eu tenho "x", aqui eu tenho quem?

As: "x"

P: Se aqui eu tenho $x + 15$, aqui eu tenho quem?

As: $x + 15$.

P: Na hora de calcular o perímetro a gente não pode esquecer esses valores. Não está escrito, mas aqui eu tenho um retângulo e a largura é "x", aqui a largura também é "x", então, ó, $x + x + x+15 + x+15 = 70$. Quantos "x" eu tenho aqui?

A6: 4.

P: $4x$. ó, $15 + 15$? 30 né (= não é) isso? Tá (= está) mais 30, passa pra cá como?

As: Menos 30.

A3: 40.

P: 40. Muito bem. 40 dividido para 4? $X = 10$. Vamos ver a pergunta, se ele pede... Ah! Ele quer a largura e o comprimento, só achar "x" não serve. Porque ele quer largura e comprimento. A largura é "x", quanto é "x"?

A1: 10.

P: 10. Já achei. 10 metros né? E aqui eu tenho $x+15$, quem é "x"?

As: 10.

P: $10 + 15$?

A6: 25.

P: 25 metros. Ok? Vamos bem rapidinho, senão não vai dar tempo de fazer outra atividade. D. lê o próximo para mim, por favor.

A8: Em uma loja, certo celular custa 605 reais na compra a prazo, com pagamento de 125 reais de entrada e o restante em 6 parcelas iguais e sem acréscimos. Letra "a" Escreva uma equação para determinar o valor de cada parcela. Qual o valor dessa parcela? Letra "b" Sabendo que o preço à vista desse celular é de 530 reais, quanto se paga a mais para compra-lo a prazo?

P: Vamos lá! Primeira coisa que vamos fazer é essa equaçõozinha. Eu sei quanto é cada parcela que eu vou pagar? Eu sei que a vista ele custa... não! A prazo ele custa 605 reais e eu dei de entrada 125, não é isso? Então, ó (= olha), 605 reais menos 125 que eu dei de entrada, o restante eu vou dividir em quantas?

A5: 6.

P: Em 6. Então, ó (= olha), 6 vezes o valor da minha parcela, que vai ser igual ao valor de 605 menos 125 que é a entrada que eu dei. Na letra "a" ele só pede a equação. Já na letra "b", não só foi a equação, ah pede o valor da parcela também. Vamos resolver aqui comigo. $6x$ é igual, 605 menos 125?

A3: 480.

P: 480 dividido para quem?

A3: 6.

P: Deu quanto?

((Silêncio))

P: 80. Quer dizer que cada parcela saiu por 80 reais. Ok? Na letra "b", aí ele quer saber uma continha de menos, sabendo que o preço à vista desse celular é 530 quanto é que eu vou pagar a mais? $605 - 530$. Por isso que é importante quando forem comprar alguma coisa. A vista é quanto? Se eu pagar à vista e seu pagar a prazo, aí você rapidinho faz a continha e vê se compensa. Ou se compensa juntar, é melhor em casa um pouquinho para você depois ter o dinheiro todo para comprar à vista, tem loja que o desconto é muito bom e vale a pena.

A1: Magalu.

P: A Magalu sim, fazendo propaganda.

((Risos))

P: Tem loja que realmente compensa a gente juntar, economizar e comprar à vista. Tem outras que o desconto é quase nada. Ó (= olha), quanto dá? Não escutei. Então, ó (= olha), 75 reais é o preço que eu teria economizado se eu tivesse comprado à

vista. Vou pagar a mais 75 reais. Com esses 75 reais eu levaria todo mundo para a pizzeria.

((Risos))

P: Vamos lá, A.

A2: Não, professora.

P: Porque não? É só uma frase. Então vamos lá! Márcio e Caio tem juntos 350 reais, Márcio tem a mais que Caio 60 reais. Quanto tem cada um? Caio tem "x" e Márcio tem 60 a mais que Caio. Montando minha continha, Caio que é "x", Márcio, e os dois juntos que é 350 reais, somando $1x + 1x$?

A2: $2x$.

P: Tá (= está) +60, passa como?

A2: -60

A3: 290.

P: 290 dividido para 2? Quem fez?

A3: 145.

P: A próxima. O perímetro de um retângulo mede 100cm. Quais são suas medidas, sabendo que o comprimento tem 10 centímetros a mais que a largura? Então aí eu tenho, ó (= olha), minha largura, eu sei quanto é? Não! Eu só sei que meu comprimento tem 10 a mais que a largura. O que eu vou fazer agora, se aqui mede "x" aqui mede quanto?

A2: "x"

P: Se aqui eu tenho $x+10$, aqui eu tenho quem?

A2: $x+10$.

P: Pronto. E o perímetro é igual a quanto?

A3: 100 centímetros.

P: 100. Vamos aqui comigo. $x + x + x+10 + x+10$ é igual a 100. Vamos juntar todos os “x” que eu tenho, 1, 2, 3, 4, ok? Então $4x = 100 - 10+10$?

A3: 20.

P: Está mais 20, passa para o outro lado como?

As: Menos 20.

P: Pronto. Continha de menos aqui. $4x$ é igual a 80. 80 dividido para 4?

A2: 20.

P: Pronto ele que saber quais são as medidas. Aqui mede quanto? Na largura? “x” quem é “x”? 20. E no comprimento?

A2: $x+10$.

P: Exatamente. $x+10$. É igual a 30. A última. João vai plantar verduras em um terreno retangular de 20 metros de perímetro. Observe a figura e calcule a área desse terreno. Olha que tem perímetro aqui. Ele depois vai querer a área, vimos área ano passado nas aulas remotas? Ninguém fazia as atividades. Se aqui eu tenho “x”, aqui eu vou ter quem?

A2: “x” também.

P: A gente vai fazer do mesmo jeito que a gente fez de perímetro, só no final que a gente faz a área. Então, ó (= olha), $x+4 + x+4 + x + x = 20$. Vamos somar aqui o “x” comigo, 1, 2, 3, 4.

A3: 4.

P: 4, G? Eu tenho $4+4$. Está +8, passa?

A2: Dividindo.

P: 12 dividido para 4?

A3: 3.

P: Aí olha só. Vou desenhar a minha figura de novo, que eu tenho 3 aqui, e aqui eu tenho $x+4$ que dá quem?

A3: 7.

P: 7. Para calcular a área, área é o que eu tenho aqui dentro, certo? Vamos dizer, vou colocar cerâmica na minha casa, calcula a área. Ah, eu vou plantar na minha horta, qual a área que eu tenho para plantar? Para calcular a área a gente multiplica base vezes altura, no caso do retângulo a gente multiplica base vezes altura, aqui, ó (=olha), 7 vezes 3. Quem é 7 vezes 3? Quem?

((Silêncio))

P: 21 metros não é, isso? É. Então a área 21 metros. Copiem aí, corrijam direitinho quem fez. Quem está faltando as aulas se orientem.

((A professora fixa imagens impressas no quadro))

P: O que é que vocês vão fazer agora? Psiu! Vocês vão criar um problema. Vocês vão olhar a imagem... vai ser em grupo. Vocês vão escolher uma imagem e criar um problema.

((Nesse momento tivemos uns segundos inaudíveis e incompreensíveis, pois os estudantes começaram a falar, todos ao mesmo tempo, sobre a atividade proposta, como também começaram a se deslocar para formar os grupos))

P: Vamos, gente. Silêncio. Olha só, agora escuta. As orientações e instruções para vocês resolverem, é::: construir um problema. Vocês vão construir mesmo, fazer um textozinho, não é só montar a continha não. Seu João Antônio... ou fulano. As amigas... pensem e criem. Criem o problema e depois apresentem aqui para a turma.

((No total formaram 6 grupos, um integrante de cada grupo foi até o quadro escolher e pegar uma imagem para a partir dela elaborar um problema envolvendo o conteúdo estudado))

A1: Eu crio!

A2: Pode ser da balança?

A3: Pode ser de 6 pessoas?

P: Aí já é demais, pode ser até 4.

((Enquanto os alunos elaboram os problemas, a professora anda pela sala para observar a participação dos estudantes nos grupos))

P: 5 minutos! ((A professora estabelece um tempo para conclusão da elaboração do problema))

[...]

A1: Professora! Ô, professora.

P: Cada um vai copiar o probleminha no seu caderno. E depois vão ler o problema para a turma.

[...]

((Alguns alunos vão até a professora para mostrar o problema ou fazer algum questionamento))

P: Agora vocês vão compartilhar com os colegas o problema que vocês criaram. Ok? Vou começar por esse aqui, grupo 1. Presta atenção. Esse grupo ficou com a figura de um triângulo e eles criaram um problema para resolver.

A2 (Grupo 1): Escreva uma equação que permita calcular o valor de "x", sabendo que o perímetro do triângulo é igual a 36. Após saber o valor de "x" calcule quanto vale cada lado.

P: Então, eles colocaram valores em cada lado e sabendo o valor do perímetro. Escreveram e responderam no caderno direitinho? Muito bem. Esse grupo agora, escutem o probleminha, eles ficaram com uma balança, escolheram uma balança, aí qual foi o problema que eles criaram de acordo com essa imagem? Vamos ouvir.

A6 (Grupo 2): Abaixo temos uma balança de dois pratos equilibrada, nela foram colocadas laranjas e alguns pesos, com base nas informações quanto pesa cada laranja?

P: Deu quanto?

A6: 150 gramas cada laranja.

P: Muito bem! O próximo. Escutem aí. Esse grupo ficou com a imagem da horta, vamos ao probleminha que eles criaram.

A5 (Grupo 3): Pedro e João foram medir um cercado para fazer uma plantação, a largura tem “ x ” metros e de comprimento é de $x+10$ metros, sabendo que o perímetro tem 125 metros. Determine a medida da largura.

P: Resolveram?

A5: Sim. Olha.

P: Certo. Agora o outro problema. Eles aqui ficaram com uma balança também.

A9 (Grupo 4): Numa balança de dois lados, para equilibra-la, foram colocadas algumas maçãs e alguns pesos, diante dessas informações, quanto pesa cada maçã?

P: Aí deu quanto cada maçã?

A9: 100.

P: 100 gramas, cada maçã. Prestem atenção agora nesse problema. Eles escolheram um campo de futebol, aí criaram um probleminha com equação. Para descobrir o valor de “ x ”.

A1 (Grupo 5): Um campo de futebol mede 230 metros. Observe a figura abaixo e descubra o valor de “ x ” e de $x+37$.

P: Certo. Aí quanto foi o valor de “ x ”?

A1: 39.

P: Vocês agora. Quem vai ler?

A11 (Grupo 6): Numa balança tem 3 caixas de trigo, e está equilibrada com duas barras de peso. Qual é o peso exato de cada caixa de trigo? Veja a imagem.

P: E aí? Quanto pesa cada uma?

A11: 200.

P: 200 gramas. Muito bem! Parabéns para todos. Deixem o probleminha no caderno que eu vou passar colocando o visto.

((O horário da aula finaliza))

ANEXO G: TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS APÓS AS AULAS COM OS ALUNOS

Aluno 1

E: Bom dia!

A1: Bom dia!

E: Primeiro eu quero te agradecer...

A1: Certo.

E: Por você está participando da entrevista, como voluntário, como estudante voluntário, na nossa pesquisa aqui nessa entrevista. Então, primeiro eu queria pedir para que você fale o que você achou do conteúdo de equações do 1º grau?

A1: Bom, muito bom! Gostei!

E: Ok! É:: O que você achou dessa proposta da professora pra que você elaborasse um problema envolvendo equação, né? Esse conteúdo de equação do 1º grau?

A1: Bom, também. Eu gostei. Faz a pessoa raciocinar mais a mente.

E: Raciocinar mais?

A1: Isso.

E: Ok! E como foi esse trabalho de elaboração? Foi individual?

A1: Foi em grupo, em equipe. Nós "se" juntamos e fizemos a atividade.

E: Ok! Antes dessas aulas sobre a elaboração de problemas envolvendo equações do 1º grau você já tinha elaborado problemas matemáticos antes?

A1: Não, não tinha.

E: Ok! Quer falar mais alguma coisa?

A1: Não.

E: Então muito obrigada!

A1: Por nada!

Aluno 2

E: Bom dia!

A2: Bom dia!

E: Primeiro quero te agradecer por você está aqui sendo voluntária na nossa pesquisa e participando dessa entrevista. Você como estudante. Eu queria te perguntar o que você achou do conteúdo de equações do 1º grau?

A2: Mais tranquilo, porque no começo do semestre, não desse, dessa terceira unidade, eu não sabia nada de equação e pelo que eu sei equação tem que ser aprendido desde o 7º ano, né (= não é)?

E: Isso.

A2: Então eu vim aprender mais esse ano. Então estavam tranquilos os problemas.

E: Ok! O que você achou da proposta da professora para que você elaborasse um problema envolvendo esse conteúdo de equação do primeiro grau? A professora pediu que você elaborasse um problema. O que você achou dessa proposta de elaborar um problema?

A2: Eu achei bem interessante, porque aí ela vê o que a gente aprendeu e se a gente sabe elaborar, e meu grupo me ajudou bastante então foi mais tranquilo pra (=para) elaborar.

E: Então o trabalho foi em grupo e você gostou de elaborar problemas?

A2: Sim. Gostei.

E: Antes das aulas da elaboração de problemas que a professora propôs, você já tinha elaborado problemas matemáticos antes?

A2: Já, só que tive mais dificuldade no começo, mas agora está mais tranquilo.

E: Você já havia elaborado?

A2: Já. Umas duas vezes, de matemática pelo menos.

E: Certo. Ok! Quer falar mais alguma coisa?

A2: Não!

E: Muito obrigada!

A2: Por nada.

Aluno 3

E: Bom dia!

A3: Bom dia!

E: Primeiro eu quero te agradecer pela tua disponibilidade em participar dessa entrevista, como estudante, como voluntária. Então, muito obrigada. Primeiro eu gostaria de saber, que você falasse o que você achou dessas aulas sobre o conteúdo equação do primeiro grau?

A3: Eu acho um conteúdo bom, principalmente por conta do que aconteceu há dois anos atrás que ficaram sem aulas e muita gente não participava, e também não conseguiu aprender, como eu, que tive alguns problemas, mas consegui aprender. E com a professora eu consegui aprender muito facilmente, porque na minha escola antiga eu não conseguia aprender, porque as pessoas me atrapalhavam muito, ficavam conversando. E a professora me ajudou porque o pessoal queria aprender, e o conteúdo em si é muito fácil, eu gostei bastante do conteúdo e é uma das coisas que eu mais gostei.

E: Ok! É:: O que você achou da proposta da professora para que você elaborasse um problema envolvendo esse conteúdo de equação do primeiro grau? Vocês elaboraram um problema não foi? O que você achou de proposta?

A3: Eu achei uma proposta boa, é um assunto que cai em prova facilmente e o conteúdo é fácil e quando cai na prova pode acontecer algumas coisas e você não saber do conteúdo, por não ter prestado atenção ou algo assim. A proposta em si foi muito boa, porque você elaborou uma pergunta e aprendeu sobre coisas assim.

E: Então, como foi o trabalho da elaboração, como foi?

A3: Foi em grupo, não senti dificuldade, principalmente porque eu estava com minha amiga, tinha duas pessoas que não converso muito, mas são colegas e acho eles pessoas boas. Não tive nenhuma dificuldade, a gente foi lá, conversou sobre o assunto e decidi sobre a pergunta que ia ter, e a gente elaborou a pergunta.

E: Ok! Antes dessas aulas sobre elaboração, você já tinha elaborado problemas matemáticos antes?

A3: Não. Nunca tive, meus professores nunca falavam sobre isso, que eu fui do 6º ano, fui para o 7º ano e eles nunca falaram sobre isso. Só com a professora J, mesmo.

E: Ok! Quer falar mais alguma coisa?

A3: Só que a professora é muito boa mesmo.

E: Então, obrigada!

ANEXO H: TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA APÓS AS AULAS COM A PROFESSORA

E: Bom dia, professora!

P: Bom dia!

E: Então, chegamos a entrevista final da nossa pesquisa eu gostaria que você falasse como foram as aulas a respeito da resolução e elaboração de problemas envolvendo equação do primeiro grau. Então, através de algumas perguntas você vai respondendo e a gente vai vendo. As aulas aconteceram conforme o planejado ou as coisas mudaram ao longo do tempo?

P: Bom dia! A gente quando está em sala de aula, a gente se planeja pra uma coisa, mas sempre acontece imprevistos né (= não é)? É::, durante essa semana, é:: a primeira e segunda aulas a gente resolveu as questões, coloquei pra eles resolverem em dupla. Nas duas últimas aulas fiz a correção com as questões no quadro, tirando dúvidas, explicando, e depois foi que a gente fez a proposta de elaboração de problemas, né (= não é)? Eu queria mais tempo, porque eu queria que eles compartilhassem com a turma resolvendo no quadro, a questão de tempo, acho que prendeu um pouquinho a gente, mas só essa questão, mais um tempinho pra que eles pudessem expor no quadro a resolução deles, o problema que eles inventaram, que eles criaram.

E: Ok! Quais as estratégias que foram utilizadas nas aulas a respeito da elaboração de problemas, para que os alunos pudessem realizar a atividade proposta?

P: Eu até comentei na questão anterior, né (= não é)? A gente, eu trouxe as questões para eles, primeiro a gente fez uma revisão sobre equação, fiz uma dinamicazinha de cada um resolver uma equaçãozinha em dupla, pegar uma bolinha numa caixinha, para ver se eles estavam lembrados como é que faziam, se tinham dificuldade e logo em seguida eu coloquei as questões, os problemas, para eles irem resolvendo e eu orientando. Depois foi a correção dessas questões no quadro explicando passo a passo, uma a uma, e encerrando foi eles elaborarem as questões de acordo com a imagem, coloquei uma imagem no quadro, cada um veio e escolheu a imagem que queria, para em grupo, elaborar um problema e depois eles fizeram a associação, leram o problema e disseram como resolve, deram o resultado. Foi isso.

E: Então, os alunos participaram da maneira que você esperava?

P: Superou minhas expectativas, quando eu disse, pronto, agora vocês vão elaborar questões, eu espero muito Eita! Vixe! (Expressões de surpresa) Não acredito! Xi! (Expressão de lamento) Não, quero não! Eu como professora que conheço a turma, eu esperava isso, mas eu achei que eles pegaram de boa (= entenderam), as respostas dele em relação a:.. Não deram trabalho, foi bom, foi bem proveitoso.

E: Ok! Então, de uma maneira geral como você avalia as aulas com essa proposta?

P: Eu gostei muito, a metodologia deles criarem, pensarem no problema. E não vir o problema pronto, como normalmente a gente faz, né (=não é)? É algo para a gente acrescentar, não só na minha prática, mas na prática dos professores de matemática em geral, acho que precisa trabalhar mais isso. Deles criarem, deles inventarem, de estarem por dentro, que eles vão ver esse tipo de conteúdo, achei de muito proveitoso.

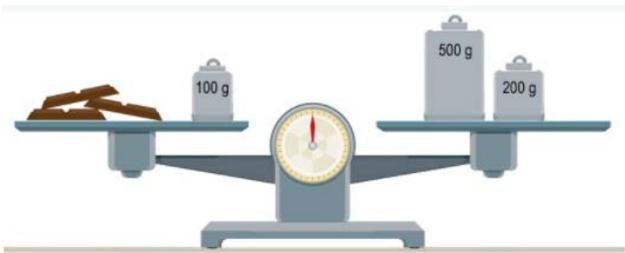
E: Certo. Quer falar mais alguma coisa?

P: Não. Eu que agradeço pela oportunidade, pela parceria, e vá desculpando qualquer coisa, estamos aqui para somar.

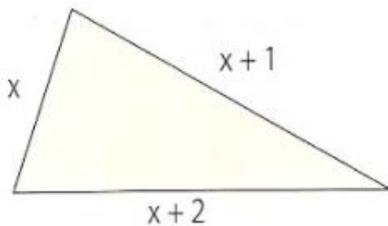
E: Sim. Muito obrigada!

ANEXO I: PROBLEMAS PROPOSTOS PELA PROFESSORA NA SALA DE AULA

- Márcia e Paula foram a uma loja de roupas e juntas gastaram R\$ 580,00. Sabendo que Márcia gastou R\$ 60,00 a menos do que Paula, então o valor gasto por Márcia foi:
 - R\$ 260,00
 - R\$ 290,00
 - R\$ 320,00
 - R\$ 350,00
 - R\$ 380,00
- Abaixo temos uma balança de dois pratos, para equilibrá-la, foram usadas barras de chocolates com a mesma massa e alguns pesos. Com base nessas informações, cada barra de chocolate tem?



- Considera o triângulo da figura. Escreva uma equação que permita calcular o valor de x sabendo que o perímetro do triângulo é igual 18.
OBS: **Perímetro** é definido como a medida do contorno de uma figura geométrica.



- O campo de futebol de Pesqueira, tem as dimensões conforme a figura. Sabendo que o perímetro (medida do contorno) do campo é de 270 metros, qual é a medida (em metros do comprimento e da largura deste campo?



5. Seu Antônio resolveu fazer um cercado em sua fazenda com o intuito de plantar algumas verduras. Para impedir que os animais comam seu plantio, ele decidiu cercar a região com arame. Sabendo que a parte do terreno que seu Antônio utilizou forma um quadrilátero com os lados 20 m, 18 m, 12 m e 16 m, quantos metros de arame seu Antônio precisa comprar para cercar o terreno com 3 voltas de arame?
6. Célio é engenheiro e precisa determinar as medidas dos lados de um terreno retangular. Ele sabe que o comprimento do terreno tem 15m a mais do que a largura e que o perímetro é de 70m. Determine a medida da largura e do comprimento desse terreno.
7. Em uma loja, certo celular custa R\$ 605,00 na compra a prazo, com pagamento de R\$ 125,00 de entrada e o restante em 6 parcelas iguais e sem acréscimos.
 - a) Escreva uma equação para determinar o valor de cada parcela. Qual o valor dessa parcela?
 - b) Sabendo que o preço à vista desse celular é de R\$ 530,00, quanto se paga a mais ao compra-lo a prazo?
8. Num estacionamento há carros e motos, totalizam 85 veículos. O número de carros é igual a 4 vezes o número de motos. Quantas motos há no estacionamento?
9. Maria é 5 anos mais velha que Beatriz. A soma das idades é igual a 43 anos. Qual a idade de Beatriz?
10. Márcio e Caio tem juntos R\$ 350,00. Márcio tem a mais que Caio R\$ 60,00. Quanto tem cada um?
11. O perímetro de um retângulo mede 100cm. Quais são suas medidas, sabendo que o comprimento tem 10cm a mais que a largura?