



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL CATALÃO**



**UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

OLEMAR CÉSAR CAIXETA

**DIVERSIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL PARA A PROMOÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM
EFETIVA**

CATALÃO - GO

2019

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: Dissertação Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Nome completo do autor: Olemar César Caixeta

Título do trabalho: Diversificação da Avaliação em Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental para a Promoção de uma Aprendizagem Efetiva

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do (s) arquivo (s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do autor²

Ciente e de acordo:



Assinatura da orientadora²

Data: 26 / 05 / 2019

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data da defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

OLEMAR CÉSAR CAIXETA

**DIVERSIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL PARA A PROMOÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM
EFETIVA**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Matemática, pelo Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), ministrado pela Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia da Universidade Federal de Goiás/ Regional Catalão.

Área de concentração: Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Marta Borges

CATALÃO - GO

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Caixeta, Olemar César

Diversificação da Avaliação em Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental para a Promoção de uma Aprendizagem Efetiva [manuscrito] / Olemar César Caixeta. - 2019.

160 f.

Orientador: Profa. Dra. Marta Borges.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, Catalão, PROFMAT- Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional - Sociedade Brasileira de Matemática (RC), Catalão, 2019.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, fotografias, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Avaliação da aprendizagem. 2. Meios e instrumentos de avaliação. 3. Matemática. 4. Ensino e aprendizagem. I. Borges, Marta, orient. II. Título.

CDU 51



Ata de Defesa - avaliação da Dissertação

Em 07 de maio de 2019, às 10 h 45 min, reuniram-se os componentes da banca examinadora, professores(as) Dra. Marta Borges (orientadora), Dr. Thiago Porto de Almeida Freitas, Dra. Priscila Kabbaz Alves da Costa para, em sessão pública realizada por Webconferência no Bloco J - Sala 03, da Regional Catalão (RC), da Universidade Federal de Goiás (UFG), procederem a avaliação da Dissertação intitulado(a) "DIVERSIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA A PROMOÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM EFETIVA", de autoria de Olemar César Caixeta, discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, da Regional Catalão da Universidade Federal de Goiás. A sessão foi aberta pelo(a) presidente, que fez a apresentação formal dos membros da banca. Em seguida, a palavra foi concedida ao(à) discente que, em 30 min procedeu a apresentação. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o(a) examinando(a). Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação da Dissertação, que foi considerado(a): (X) **Aprovado(a)** ou () **Reprovado(a)**. Cumpridas as formalidades de pauta, às 12 h 30 min a presidência da mesa encerrou a sessão e para constar, eu Marta Borges, lavrei a presente ata que, depois de lida e aprovada, segue assinada pelos membros da banca examinadora e pelo(a) discente.

Dra. Marta Borges
UFG/UAE de Matemática e Tecnologia – Catalão
Presidente da Banca

Dr. Thiago Porto de Almeida Freitas
UFG/UAE de Matemática e Tecnologia – Catalão

Dra. Priscila Kabbaz Alves da Costa
UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa - Campus Uvaravas / Departamento
de Matemática e Estatística - Ponta Grossa

Olemar César Caixeta
Discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional –
PROFMAT/RC/UFG

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial deste trabalho sem a autorização da universidade, do autor e da orientadora.

Olemar César Caixeta, graduado em Licenciatura Plena em Ciências, Habilitação em Matemática, pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. Especialização em Educação Matemática pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. Mestre em Matemática pelo programa PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional pela Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, foi bolsista da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. É professor da rede de ensino da Secretaria Estadual de Educação do Estado de Minas Gerais e da rede de ensino da Secretaria Municipal de Educação da Cidade de Patos de Minas – MG e atua como professor de Educação Básica.

DEDICATÓRIA

Dedico à minha esposa Simone e aos meus filhos Pedro e Arthur, pelo incentivo e apoio em todas as minhas decisões.

“Nada temas, porque estou contigo, não lances olhares desesperados, pois eu sou teu Deus; eu te fortaleço e venho em teu socorro, eu te amparo com minha destra vitoriosa”.

Isaías 41,10.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, por colocar pessoas maravilhosas em meu caminho e por estar sempre presente, principalmente, nos momentos mais difíceis.

À minha esposa, Simone, pelo amor incondicional, companheirismo, dedicação, compreensão, por acreditar em mim e por vivenciar comigo este sonho.

Aos meus filhos, Pedro e Arthur, pelo grande amor, o qual me impulsiona a querer ser melhor a cada dia.

A todos os meus familiares e familiares da minha esposa, pela compreensão devido à ausência, pela motivação e pelas orações.

À minha orientadora, professora Marta Borges, pela orientação, profissionalismo, ética, compreensão, atenção e por sempre me motivar. A quem serei grato por toda minha vida.

Aos professores Fernando Barbosa e Thiago Porto, pelas valiosas contribuições dadas para a elaboração e conclusão deste trabalho.

A todos os professores e funcionários da Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, pelos ensinamentos, pela presteza e atenção em suas informações.

À professora Priscila Kabbaz, por aceitar o convite para integrar a banca de defesa e por colaborar com a melhoria deste trabalho.

Aos meus colegas de mestrado, pelo auxílio e por partilharem comigo os momentos de ansiedade, frustração e alegria.

À direção, professores e funcionários da escola onde foi realizada esta pesquisa, por não medirem esforços em colaborar com a aplicação deste trabalho e por todo o incentivo.

Aos funcionários da Secretaria Municipal de Educação de Patos de Minas, pela atenção e solicitude em atender minhas necessidades.

Aos colegas de trabalho da Escola Estadual “Dona Guiomar de Melo”, pelo apoio durante essa etapa.

Aos pais e/ou responsáveis pelos alunos participantes desta pesquisa, pela confiança e apoio durante todo o ano.

Aos alunos participantes desta pesquisa, pelo empenho, dedicação, carinho, compreensão e amizade.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

À CAPES, pelo auxílio financeiro.

RESUMO

A avaliação é imprescindível para o processo de ensino e aprendizagem e, a partir dessa concepção, faz-se necessário o estudo, a reflexão e a análise das práticas avaliativas. Como a avaliação ainda é um grande desafio para a maioria dos docentes e profissionais que oferecem suporte pedagógico direto ao exercício da docência, é preciso que este tema seja estudado e debatido para que avanços sejam concretizados. Deste modo, o objetivo desta pesquisa foi investigar, aplicar e analisar como os meios e instrumentos de avaliação diversificados adotados em duas turmas de nono ano de uma escola municipal do estado de Minas Gerais contribuem para o processo de aprendizagem desses alunos, no intuito de responder à seguinte questão: De que modo a diversificação de meios e instrumentos de avaliação na sala de aula pode contribuir para melhorar a compreensão de conteúdos de matemática? Este estudo consiste, quanto à abordagem, de uma pesquisa qualitativa, caracterizada por uma Pesquisa-ação. A coleta de dados teve início em maio de 2018 e estendeu-se até dezembro do referido ano e foi realizada por meio de questionário, observação, interações orais e escritas, aplicação de atividades avaliativas em sala de aula referentes ao conteúdo de matemática do ensino fundamental, realização de testes em fases e produção de portfólios. Para a análise das informações produzidas foram criados eixos de análise e categorias definidas no desenvolvimento da pesquisa. Os alunos compreenderam a importância desta pesquisa, pois participaram de maneira satisfatória. Diante disso, foi possível verificar que houve melhoria na aprendizagem dos conteúdos trabalhados e nas atitudes, que são essenciais na vivência em sociedade. Os resultados da pesquisa, ao evidenciar as possibilidades de se utilizar meios e instrumentos de avaliação diversificados como estratégia facilitadora da aprendizagem, poderão ser utilizados para nortear políticas públicas educacionais de incentivo à capacitação de professores para a realização das avaliações como ferramenta didática.

Palavras-chave: Avaliação da aprendizagem. Meios e instrumentos de avaliação. Matemática. Ensino e aprendizagem.

ABSTRACT

The evaluation is essential for the teaching-learning process and, beginning from this conception, it is necessary to study, reflect and analyze the evaluative practices. As evaluation is a great challenge for the majority of teachers and professionals who offer direct pedagogical support to the teaching profession, this theme must be studied and debated in order to make progress. In this way, the objective of this research was to investigate, apply and analyze how different means and instruments of evaluation adopted in two classes of the eighth grade of a municipal school in the state of Minas Gerais, contribute to the learning process of these students, in order to answer the following question: How can the diversification of means and instruments of evaluation in the classroom can contribute to improving the understanding of mathematics content? This study consists in the approach of a qualitative research, characterized by a Research-action. Data collection began in May 2018 and lasted until December of that year and was performed through a questionnaire, observation, oral and written interactions, application of evaluative activities in the classroom related to the content of mathematics in elementary school, conducting testing in phases and production of portfolios. For the analysis of the produced information, analysis bases and defined categories were created in the development of the research. The students understood the importance of this research, because they participated in a satisfactory way. Therefore, it was possible to verify that there was improvement in the learning of the developed contents and in the attitudes, which are essential in the experience in society. The research results highlight the possibilities of using diverse means and instruments of evaluation as a strategy to facilitate learning, may be used to guide public educational policies to encourage the training of teachers to carry out evaluations as a didactic tool.

Keywords: Evaluation of learning. Means and instruments of evaluation. Mathematics. Teaching-learning.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Aluno da Turma Amarela
AV	Avaliação Escrita
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CBC	Conteúdo Básico Comum
CEC	Centro de Estudos Continuados
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
D	Descritor
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PROFMAT	Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
R	Relatório Escrito
SEMED	Secretaria Municipal de Educação
TA	Turma Amarela
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TR	Trabalho
TV	Turma Verde
UNIPAM	Centro Universitário de Patos de Minas
V	Aluno da Turma Verde

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Questão 2 da AV1 realizada pelo aluno A1.....	68
Figura 2 - Questão 3 da AV1 realizada pela aluna A14.	68
Figura 3 - Questões 3 e 6 da AV1 realizada pelo aluno A17.	69
Figura 4 - Questão 2 da AV1 realizada pelo aluno V13.....	71
Figura 5 - Questão 3 da AV1 realizada pela aluna V16.	72
Figura 6 - Questão 6 da AV1 realizada pelo aluno V3.....	72
Figura 7 - Interligações entre os meios e instrumentos avaliativos.....	89
Figura 8 - Registro das observações da aluna A5.....	90
Figura 9 - Registro das observações do aluno A10.	92
Figura 10 - Registro das observações do aluno V1.	93
Figura 11 - Registro das observações do aluno V3.	93
Figura 12 - Resolução do item e) da questão 5 da AV2 da aluna V2.....	97
Figura 13 - Portfólios utilizados pelos alunos.	100
Figura 14 - Resolução da questão 3 da AV1 da aluna A13.....	101
Figura 15 - Espaço livre da AV2 realizado pela aluna A13.	102
Figura 16 - Questão 4 da AV3 da aluna A13.	102
Figura 17 - Questão 2 da AV4 da aluna A13.	103
Figura 18 - Resolução da questão 2 da AV4 da aluna A13 no teste em duas fases.	103
Figura 19 - Conclusão geral realizada pela aluna A13 após o teste em duas fases.	104
Figura 20 - Questão 3 realizada pela aluna A13 no trabalho 4.....	105
Figura 21 - Questão 3 da AV7 realizada pela aluna A13.	105
Figura 22 - Item c) da questão 1 da AV6 realizada pela aluna A13.....	106
Figura 23 - Relatório 1 realizado pela aluna A13.....	106
Figura 24 - Relatório 2 realizado pela aluna A13.....	107
Figura 25 - Relato da aluna A12 sobre o teste em duas fases.	109
Figura 26 - Relato da aluna V11 sobre o teste em duas fases.	110
Figura 27 - Resolução dos itens a) e c) da questão 2 da AV3 do aluno A9.	111
Figura 28 - Resolução dos itens a) e b) da questão 1 da AV5 do aluno A9.	112
Figura 29 - Resolução dos itens a) e c) da questão 2 da AV3 da aluna V5.....	112
Figura 30 - Resolução dos itens a) e b) da questão 1 da AV5 da aluna V5.....	113
Figura 31 - Reensino durante o teste em fases.	115

Figura 32 - Alunos fazendo o trabalho 4.	116
Figura 33 - Relatório escrito 1 da aluna A6.....	120
Figura 34 - Parte do relatório escrito 1 do aluno V3.	121

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Competências esperadas por ciclo na área da Matemática segundo os PCN.....	29
Quadro 2 - Competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental segundo a BNCC.	31
Quadro 3 - Como o aluno avalia seu aprendizado em Matemática.	47
Quadro 4 - Simpatia pela disciplina Matemática.....	49
Quadro 5 - A importância da avaliação no aprendizado de Matemática.....	51
Quadro 6 - Competência e descritores trabalhados.	58
Quadro 7 - Avaliações escritas aplicadas.	59
Quadro 8 - Distribuição do número de acertos da avaliação 1.....	66
Quadro 9 - Distribuição do número de acertos da avaliação 2.....	74
Quadro 10 - Número de acertos dos alunos das duas turmas na AV2.....	75
Quadro 11 - Distribuição do número de acertos da avaliação 3.....	76
Quadro 12 - Distribuição do número de acertos da avaliação 4.....	78
Quadro 13 - Distribuição do número de acertos para a segunda parte da avaliação 5.	80
Quadro 14 - Distribuição do número de acertos da avaliação 6.....	82
Quadro 15 - Distribuição do número de acertos da avaliação 7.....	84
Quadro 16 - Número de acertos dos alunos das duas turmas no TR1.....	86
Quadro 17 - Distribuição do número de acertos do trabalho 4.....	87
Quadro 18 - As contribuições percebidas pelos estudantes.....	125

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ano de escolaridade de ingresso nesta escola.	46
Tabela 2 - Ano em que o aluno ingressou na escola.	46
Tabela 3 - Curso Superior pretendido.....	55
Tabela 4 - Número de acertos da turma amarela na AV1.	67
Tabela 5 - Número de acertos da turma verde na AV1.	71
Tabela 6 - Percentual e número de acertos dos alunos das duas turmas na AV7.....	85

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Aplicação de conceitos Matemáticos.....	50
Gráfico 2 - Tipo de instituição pretendida para o Ensino Médio.	53
Gráfico 3 - Intenção de ingressar em Curso de Nível Superior.....	54
Gráfico 4 - Percentual de acertos da turma amarela na AV1.	70
Gráfico 5 - Percentual de acertos da turma verde na AV1.	73
Gráfico 6 - Percentual de acertos dos alunos das duas turmas na AV3.....	77
Gráfico 7 - Percentual de acertos dos alunos das duas turmas na AV4.....	78
Gráfico 8 - Percentual de acertos dos alunos das duas turmas na AV5.....	81
Gráfico 9 - Percentual de acertos dos alunos das duas turmas na AV6.....	83
Gráfico 10 - Percentual de acertos dos alunos das duas turmas no TR4.	88
Gráfico 11 - Comparação de percentuais entre a AV3 e a AV7 da TA.	117
Gráfico 12 - Comparação de percentuais entre a AV3 e a AV7 da TV.	117

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	20
1 A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA	26
1.1 A avaliação como parte do processo de ensino e aprendizagem escolar.....	26
1.2 O desenvolvimento de competências e habilidades	28
2 ALGUNS MEIOS E INSTRUMENTOS ALTERNATIVOS DE AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA	33
Sobre meios e instrumentos de avaliação	33
Observação	35
Interação em sala de aula.....	35
Portfólio.....	36
Teste em fases.....	37
a) Teste em duas fases	38
b) Teste em fases	40
Relatório escrito.....	40
3 METODOLOGIA.....	42
3.1 A caracterização da pesquisa	42
3.2 O local da pesquisa	44
3.3 Os participantes da pesquisa.....	45
3.4 Perfil das turmas participantes.....	45
3.5 O planejamento das atividades desenvolvidas.....	55
4 O CRITÉRIO DO NÚMERO DE ACERTOS	65
4.1 A avaliação 1 – AV1	66
4.2 A avaliação 2 – AV2	74
4.3 A avaliação 3 – AV3	76
4.4 A avaliação 4 – AV4	77
4.5 A avaliação 5 – AV5: Avaliação de recuperação	79
4.6 A avaliação 6 – AV6	81
4.7 A avaliação 7 – AV7	83
4.8 O trabalho 1 – TR1	85
4.9 O trabalho 4 – TR4	86
5 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS DOS CINCO MEIOS E INSTRUMENTOS AVALIATIVOS	89
5.1 Observação	90
5.2 Interação em sala de aula.....	94
5.3 Portfólio.....	99
5.4 Teste em fases.....	108
5.4.1 Teste em duas fases	108
5.4.2 Teste em fases.....	114
5.5 Relatório escrito.....	118
5.5.1 Relatório escrito 1.....	120
5.5.2 Relatório escrito 2.....	122
5.6 As contribuições percebidas pelos estudantes	124
CONSIDERAÇÕES FINAIS	128
REFERÊNCIAS	132
APÊNDICES	136
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE	136
APÊNDICE B - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE.....	138
APÊNDICE C - Questionário Inicial	140

APÊNDICE D – Avaliação 1 – AV1	141
APÊNDICE E – Avaliação 2 – AV2	142
APÊNDICE F – Avaliação 3 – AV3	144
APÊNDICE G – Avaliação 4 – AV4	145
APÊNDICE H – Avaliação de Recuperação – AV5	146
APÊNDICE I – Avaliação 6 – AV6	148
APÊNDICE J – Avaliação 7 – AV7	149
APÊNDICE K – Trabalho 4 – TR4	151
APÊNDICE L – Sugestão de Pasta para Portfólio	152
ANEXOS	153
ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP	153
ANEXO B – Matriz de Referência Curricular de Matemática do 9º ano da Rede Municipal de Patos de Minas	157
ANEXO C – Planejamento do 2º Período Letivo de 2018 da Escola “XXXXX”	160

INTRODUÇÃO

A minha¹ carreira como professor da rede pública estadual, na cidade de Patos de Minas, Minas Gerais, teve início em 1993. Em 1991, fui aprovado em concurso público para professor de matemática, porém não pensava em assumir o cargo, pois trabalhava na área de vendas. Depois de alguns convites de uma amiga, em 1993, resolvi atuar como professor substituto por um período de 30 dias. Com essa experiência, comecei a me envolver com o ensino, já que gostava do ambiente da sala de aula e me sentia bem com aquela realidade.

Em 1994, ainda atuando como vendedor, também me dediquei ao ensino. Naquele ano, trabalhei como professor de matemática em uma escola da rede pública do estado de Minas Gerais. Assumi três turmas do ensino médio noturno, duas do 1º ano e uma do 2º ano. Os planejamentos das aulas e das atividades avaliativas eram realizados somente por mim, sendo assim, um ano de muito aprendizado. A forma com que eu tratava as avaliações tinha caráter diagnóstico, ou seja: havia a pontuação referente às avaliações; estas eram corrigidas; verificado o que foi e o que não foi aprendido pelos alunos e eram devolvidas aos discentes. Dava-se continuidade ao conteúdo e algumas dificuldades eram retomadas em aulas a fim de concretizar a aprendizagem dos alunos. Ao final do ano, havia a recuperação para os alunos que não obtivessem 50% ou mais da pontuação distribuída durante o ano letivo. Assim, foi o meu primeiro ano dedicado ao magistério.

A partir de 1995, passei a me dedicar somente ao magistério. Naquele ano, trabalhei com turmas do ensino médio e do ensino fundamental de duas escolas da rede pública estadual. Como optei por dedicar-me exclusivamente ao magistério, naquele ano, procurei envolver-me, ao máximo, com situações que colaborassem para a aquisição e aperfeiçoamento das habilidades e competências necessárias à boa execução das funções inerentes ao cargo de professor. Estudei, intensamente, o conteúdo de matemática, principalmente o dos anos de escolaridade em que estava atuando, porém o que mais contribuiu, no meu entender, para minha melhoria profissional, naquele ano, foram os bons exemplos e as experiências de profissionais competentes que procurei observar e colocar em prática.

De 1995 a 1998 continuei trabalhando nas mesmas escolas públicas estaduais. Em 1997, concluí o curso de Especialização em Educação Matemática pelo Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), o qual colaborou muito para melhoria da minha prática docente. Naquele mesmo ano, fui nomeado e tomei posse em meu primeiro cargo efetivo, cargo esse em uma

¹ Esta parte inicial do texto está em primeira pessoa do singular por se tratar de um breve memorial para apresentar as motivações do pesquisador para o desenvolvimento da pesquisa.

escola pública estadual. Em 1998, fui aprovado em concurso público municipal. Em 1999, iniciei minha carreira na rede pública municipal, me efetivando nesse cargo no ano de 2002. Desde então, trabalho em dois períodos ou mais, numa jornada que muitas vezes ultrapassa dois cargos.

As redes estadual e municipal promoveram muitos momentos de estudo e de aperfeiçoamento, os quais cooperaram para melhor adequação e prática das avaliações por mim realizadas. Desde essa época em diante, em busca de melhoria, no meu trabalho como docente, decidi então, utilizar as autoavaliações escritas, as produções de textos e as opiniões orais sobre os assuntos estudados, os trabalhos em duplas ou em grupos e outras.

Em 2016, ingressei no Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), realizado pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Catalão. No segundo semestre daquele ano, cursei a disciplina Avaliação Educacional (MA 42) ministrada pela Profa. Dra. Marta Borges. Chamaram-me muito a atenção, em suas aulas, o ótimo planejamento, a organização, a forma com que nós, os alunos, interagíamos com a professora e entre nós. Gostei muito da avaliação descritiva que recebi no final do semestre, pois foi fidedigna ao meu aprendizado no estudo dessa disciplina.

No primeiro semestre de 2017, como consta no artigo 7º, parágrafo 1º das Normas Acadêmicas do PROFMAT/UFG², “O projeto de pesquisa deverá ser apresentado pelo discente em Seminário de Pesquisa do Programa de Pós-graduação PROFMAT/UFG no início do quarto semestre de curso”. Eu necessitei de um (a) orientador (a). Não hesitei, convidei a Profa. Dra. Marta Borges, a qual me honrou, aceitando o convite, e, a partir do qual, iniciamos nosso estudo.

Ao longo de minha vida profissional, atuando como professor, tenho observado que muitos alunos não se sentem satisfeitos em relação a como são avaliados.³ Esse fato também pode ser observado na literatura, conforme Muniz (2010) retrata:

Ao final de cada bimestre vivenciava um período desgastante em meu trabalho docente [...]. Eram comuns muitas reclamações por parte dos alunos, que discordavam de sua média final, como se eles nada tivessem a ver com aquele resultado. Em muitas situações, o aluno chegava a delegar a mim a responsabilidade total pelo seu fracasso (MUNIZ, 2010, p. 22-23).

Essa realidade revela a necessidade de se buscar uma ressignificação teórica e prática da avaliação, no sentido de tê-la como aliada no processo de ensino e aprendizagem, uma vez

² Disponível em: https://profmata.catalao.ufg.br/up/630/o/PROFMAT-Normas_Academicas_2018.pdf. Acesso em: 29 Dez. 2018.

³ Neste ponto finda o breve memorial do pesquisador, o texto deixará de ser em primeira pessoa do singular, e por normas Técnico-Científicas, o texto seguirá em terceira pessoa do singular.

que ela pode levar à reflexão das práxis docentes, do processo de ensino das instituições e de como o educando concebe sua aprendizagem. É, pois, relevante evidenciar as possibilidades de se avaliar por meio de instrumentos diversificados facilitadores da aprendizagem de conteúdos de matemática, esperando-se ampliar as possibilidades educacionais e sinalizar na direção de uma cultura mais formativa em termos de avaliação.

O professor deve ser entusiasta no processo de ensino de Matemática, buscando maneiras de incentivar e motivar seus educandos pelo gosto e simpatia pela disciplina. Segundo Paulo Freire, “[...] não há ato de conhecimento sem admiração do objeto a ser conhecido. Mas se o ato de conhecer é um processo – não há conhecimento acabado” (FREIRE, 1977, p. 74).

No Brasil, o ensino de matemática recebe grande relevância, o que se constata nos documentos oficiais, nos quais é contemplada como disciplina obrigatória essencial para o desenvolvimento educacional do aprendiz. Entre tais documentos, estão a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) aprovada em 2017 e em fase de implantação e o Conteúdo Básico Comum (CBC) de Matemática do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano (MINAS GERAIS, 2008), documento este do Estado de Minas Gerais, onde este estudo será realizado. De acordo com a LDB (BRASIL, 1996, p. 10), “os currículos [...] devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da língua portuguesa e da matemática”.

Para se garantir a qualidade do ensino e acompanhar o estudante em sua aprendizagem, cabe ao professor realizar um bom processo avaliativo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental apontam que,

A avaliação subsidia o professor com elementos para uma reflexão contínua sobre a sua prática, sobre a criação de novos instrumentos de trabalho e a retomada de aspectos que devem ser revistos, ajustados ou reconhecidos como adequados para o processo de aprendizagem individual ou de todo grupo. Para o aluno, é o instrumento de tomada de consciência de suas conquistas, dificuldades e possibilidades para reorganização de seu investimento na tarefa de aprender. Para a escola, possibilita definir prioridades e localizar quais aspectos das ações educacionais demandam maior apoio (BRASIL, 1998, p. 97).

Nessa direção, Luckesi (2017, p. 17) afirma que avaliar é um “ato de investigar a qualidade da realidade”. O autor destaca que para ser efetivada, uma avaliação deve

(01) configurar adequadamente o objeto da investigação; (02) servir-se, com rigor de pesquisa, de um recurso técnico de coleta de dados; (03) com os dados coletados em mãos, proceder uma descritiva do objeto em investigação; (04) qualificar a realidade

descrita através da sua comparação a um padrão de qualidade considerado como satisfatório (LUCKESI, 2017, p. 17).

O processo avaliativo tem papel relevante na aprendizagem do educando. Diante disso, o estudo e a experimentação de meios e instrumentos de avaliação são de relevância ímpar para o ensino e aprendizagem de matemática, contribuindo positivamente para o desenvolvimento cognitivo dos educandos e, conseqüentemente, alcançar o domínio de habilidades matemáticas necessárias ao sucesso e à satisfação pessoal do corpo docente, da família e, principalmente, por parte dos educandos.

Na busca de oferecer um ensino de qualidade aos alunos do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal da cidade de Patos de Minas, Minas Gerais, este trabalho, cuja pesquisa de campo foi realizada no ano de 2018, baseou-se nos meios e instrumentos de avaliação que podem ser utilizados em sala de aula e que podem contribuir para o crescimento desses alunos.

Na literatura brasileira, encontram-se publicações de trabalhos sobre a diversificação de meios e instrumentos de avaliação. Dentre elas, destaca-se o livro de Depresbiteris e Tavares (2009). As autoras apontam que “a ideia de diversificar os instrumentos de avaliação tem respaldo na necessidade de que se analise a aprendizagem do aluno sob diferentes ângulos e dimensões” (DEPRESBITERIS; TAVARES, 2009, p. 12).

Pode-se aludir também o trabalho realizado por Menino e Santos (2004) em Portugal, o qual apresenta a experiência com quatro professoras do 2º ciclo que lecionavam no mesmo ano de escolaridade e que visou obter informação mais consistente em relação à utilização de diferentes instrumentos de avaliação. Os autores exibem que as quatro professoras identificaram vantagens ao aplicar tais instrumentos. Segundo Menino e Santos (2004),

A utilização de diversos instrumentos facilita a recolha de evidências em múltiplos contextos respondendo, por um lado, às características individuais dos alunos e, por outro, à necessidade do professor de obter evidências diversificadas e consistentes (MENINO; SANTOS, 2004, p. 13).

Os PCN (BRASIL, 1998) apontam que, para obter informações em relação aos processos de aprendizagem, é necessário considerar a importância de uma diversidade de instrumentos e situações, para possibilitar avaliar as diferentes capacidades e conteúdos curriculares em jogo. Neste sentido, pode ser evidenciado que o assunto deste trabalho é relevante.

Alicerçado em resultados positivos verificados em trabalhos anteriores e com o intuito de se chegar ao “sucesso” almejado, procuramos responder à seguinte questão: De que modo a diversificação de meios e instrumentos de avaliação na sala de aula pode contribuir para melhorar a compreensão de conteúdos de matemática?

O objetivo geral deste trabalho foi investigar, aplicar e analisar como os meios e instrumentos de avaliação diversificados adotados em duas turmas de nono ano de uma escola municipal do estado de Minas Gerais contribuem para o processo de aprendizagem desses alunos.

Como objetivos específicos, procurou-se:

1. Identificar e conceituar instrumentos e meios de avaliação que podem ser aplicados em sala de aula;
2. Identificar, selecionar e aplicar meios e instrumentos mais adequados para avaliar os conteúdos de matemática previstos para serem estudados no período de desenvolvimento das atividades;
3. Verificar a consolidação das competências e habilidades previstas na Matriz de Referência de Matemática da rede municipal de Patos de Minas por meio de avaliações diversificadas;
4. Investigar e analisar contribuições dos meios e instrumentos de avaliação para a aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, investigamos cinco meios e instrumentos avaliativos, os aplicamos aos estudantes das duas turmas citadas no objetivo geral e analisamos os resultados, os quais são apresentados neste trabalho. A observação, a interação em sala de aula, o portfólio, os testes em fases e o relatório escrito foram os instrumentos aqui utilizados.

A disposição deste trabalho é a seguinte: o capítulo 1 discorre sobre a avaliação da aprendizagem em matemática, no qual a avaliação é considerada como parte do processo de ensino e aprendizagem escolar. Aborda também o desenvolvimento de competências e habilidades trabalhadas nas aulas de matemática no período em que se desenvolveu a pesquisa. O capítulo 2 traz meios e instrumentos alternativos de avaliação em matemática que podem ser aplicados em sala de aula e fornecem, tanto ao professor quanto ao aluno, uma visão mais ampla das aprendizagens no decorrer do processo avaliativo.

O capítulo 3 é referente à metodologia, sendo apresentada a caracterização da pesquisa, incluindo a modalidade e o local da pesquisa, assim como os participantes e o planejamento das atividades desenvolvidas. Os capítulos 4 e 5 destinam-se à análise dos dados e informações obtidas na pesquisa de campo, em que são considerados os aspectos quantitativos e qualitativos,

com o intuito de obter respostas à questão investigativa. Deste modo, no capítulo 4 são apresentados os resultados das atividades avaliativas realizadas e os critérios adotados para correção. No capítulo 5 são analisadas as contribuições dos cinco meios e instrumentos de avaliação empregados pelo professor-pesquisador em suas aulas, a saber: Observação, Interação em sala de aula, Portfólio, Teste em fases e Relatório escrito.

Por último, as considerações finais apresentam as apreciações do pesquisador sobre o desenvolvimento e as contribuições do trabalho realizado.

1 A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

Há trabalhos realizados em pesquisas no Brasil sobre a avaliação da aprendizagem, porém há muito ainda o que refletir, discutir e melhorar no que se refere a alguns prejulgamentos que ainda subsistem em algumas instituições educacionais, seja por parte de alguns profissionais da educação, seja por parte de alguns alunos. Segundo Moretto (2010),

Avaliar a aprendizagem está profundamente relacionado com o processo de ensino e, portanto, deve ser conduzido como mais um momento em que o aluno aprende. Chamamos de “momento privilegiado” porque julgamos que, diante de tudo o que a tradição vem associando à prova, o aluno coloca suas energias em busca de sucesso, normalmente associado a uma boa nota. Se essa é a cultura estabelecida, por que não aproveitá-la e transformar a avaliação em um momento de construção de conhecimento? Nossa experiência mostra que alguns professores transformam as provas na “hora do acerto de contas” com seus alunos, reagindo dessa forma ao desinteresse pelas aulas, à indisciplina, à falta de estudo, à alienação escolar (MORETTO, 2010, p. 11).

Neste sentido, com o intuito de contribuir com a melhoria das práticas avaliativas nas instituições educacionais; este trabalho visou investigar, aplicar e analisar meios e instrumentos de avaliação em matemática. Neste capítulo, serão exibidas produções de alguns autores que investiram em estudos relacionados à avaliação educacional. Também serão apresentados aspectos relacionados a essa temática contidos em documentos oficiais do Brasil que norteiam a educação, tais como, o desenvolvimento de competências e habilidades, em especial na disciplina de Matemática.

1.1 A avaliação como parte do processo de ensino e aprendizagem escolar

Luckesi (2011) aponta que a avaliação da aprendizagem somente começou a ser compreendida em 1930 quando Ralph Tyler usou o termo para destacar a relevância do cuidado por parte docente com a aprendizagem do educando, deixando de lado o milenar conceito de exames escolares criados pelos chineses, diga-se que são exames usados meramente para classificar este educando.

Nessa concepção, o autor critica o ensino que prioriza os exames mais do que o ensino e aprendizagem que acaba por desenvolver no educando a crença da aprendizagem não ser por prazer, mas para ter êxito em provas na sua trajetória escolar. Nesse caso, as provas são feitas para “provar” os alunos e não para auxiliar sua aprendizagem e, muitas vezes, somente classificam e excluem. Nesse sentido,

[...] *sociologicamente*, a avaliação da aprendizagem, [...] é bastante útil para os processos de seletividade social. Se os procedimentos da avaliação estivessem articulados com o processo ensino-aprendizagem propriamente dito, não haveria a possibilidade de dispor-se deles como se bem entende. No caso, a sociedade é estruturada em classes e, portanto, de modo desigual; a avaliação da aprendizagem, então, pode ser posta, sem a menor dificuldade, a favor do processo de seletividade, desde que utilizada independentemente da construção da própria aprendizagem. No caso, a avaliação está muito mais articulada com a reprovação do que com a aprovação e daí vem a sua contribuição para a seletividade social, que já existe independentemente dela. A seletividade social já está posta: a avaliação colabora com a correnteza, acrescentando mais um “fio d’água” (LUCKESI, 2011, p. 44).

Diante desta ‘pedagogia do exame’ surgem consequências pedagógicas, psicológicas e sociológicas. Consequências pedagógicas, no que tange à descaracterização da função avaliativa, uma vez que, centrada nos exames, não constrói melhoria da aprendizagem; consequências psicológicas, pois leva à formação de personalidades submissas com internalização de padrões de conduta negativos ao sujeito e, consequências sociológicas, pois essa pedagogia favorece a seleção social, à medida que associa avaliação à reprovação (LUCKESI, 2011).

No Brasil, desde a aprovação da LDB (BRASIL, 1996), se aborda a avaliação contínua e cumulativa, recomendando que os aspectos qualitativos prevaleçam sobre os quantitativos num acompanhamento constante do rendimento dos alunos. Já a introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais aponta que,

A avaliação é considerada como elemento favorecedor da melhoria de qualidade da aprendizagem, deixando de funcionar como arma contra o aluno. É assumida como parte integrante e instrumento de autorregulação do processo de ensino e aprendizagem, para que os objetivos propostos sejam atingidos [...] (BRASIL, 1997, p. 42).

Assim, a avaliação deve ser entendida como elemento de integração entre a aprendizagem do educando e a atuação docente na construção do conhecimento, que retrate o que é necessário fazer e aprimorar a intervenção pedagógica.

Atualmente, tendo em vistas discussões sobre a BNCC para o ensino fundamental, muito se debate sobre garantir aos estudantes a oportunidade de ser protagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem (BRASIL, 2018).

Nessa perspectiva, Luckesi (2011) defende a concepção freiriana de escola libertadora de promoção da autonomia dos educandos, contra as formas de opressão e controle social e favorável à humanização dos sujeitos. Para tanto, o autor propõe substituição da avaliação

classificatória pela avaliação diagnóstica, na qual professores trabalham com o propósito de levar seus educandos a avançarem no entendimento do que ainda não conseguiram entender. Nesse tipo de avaliação é revelado o diagnóstico do que precisa ser retomado, que conteúdo necessita ser reexplicado para que o educando atinja níveis superiores de conhecimento.

Se a educação se constrói na interação e inter-relação entre todos nela envolvidos, a avaliação necessita acontecer em um processo paralelo e contínuo. O que gera uma grande crítica à prática avaliativa em nossas escolas se dá por sua função classificatória e de controle, deixando de atender à função pedagógica (BATTISTI; ASSIS, 2007). Para as autoras, é impossível conceber uma proposta de educação sem conceber avaliação de forma definida que remete ao próprio processo de ensino e aprendizagem.

A avaliação, como parte integrante de um processo de ensino e aprendizagem capaz de formar cidadãos críticos, investigativos e sujeitos ativos no meio em que vive, deve ser formativa, fundamentada na análise do processo como um todo e não mera verificação de aprendizagem (PERRENOUD, 1999). Segundo este autor, “é formativa toda avaliação que ajuda o aluno a se desenvolver, ou melhor, que participa da regulação das aprendizagens e do desenvolvimento no sentido de um projeto educativo” (PERRENOUD, 1999, p. 103).

1.2 O desenvolvimento de competências e habilidades

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) surgiram como um referencial de qualidade para a educação no ensino fundamental em todo o país e dentre seus objetivos está a concretização das intenções educativas em termos de capacidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos ao longo da escolaridade (BRASIL, 1998).

A educação básica, da qual o ensino fundamental é parte integrante, tem a função de garantir condições para que o aluno construa instrumentos que o capacitem para um processo de educação permanente, e para tanto, os PCN recomendam uma mudança de enfoque em relação aos conteúdos curriculares. Ao invés de um ensino em que o conteúdo seja visto como fim em si mesmo, o que os PCN propõem é: “os conteúdos são meios para que os alunos desenvolvam as capacidades que lhes permitam produzir bens culturais, sociais e econômicos e deles usufruir” (BRASIL, 1998, p. 74).

Neste sentido, o centro da atividade escolar não é o professor nem os conteúdos disciplinares, mas sim o aluno, como ser ativo e curioso, de modo que o professor é visto, então, como facilitador no processo de busca de conhecimento, que deve partir do aluno, cabendo ao professor organizar e coordenar as situações de aprendizagem, adaptando suas ações às

características individuais dos alunos, para desenvolver suas capacidades e habilidades intelectuais (BRASIL, 1998). Assim, de forma progressiva e gradual, os currículos se deslocaram das matérias para o aluno (ZABALA; ARNAU, 2010).

O ensino de qualidade que a sociedade demanda atualmente expressa-se numa prática educativa adequada às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais, considerando os interesses e as motivações dos alunos e garantindo as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem (BRASIL, 1998).

Assim, os critérios indicados pelos PCN apontam aspectos considerados essenciais em relação às competências que se espera que um aluno desenvolva até o final de determinado ciclo. As competências esperadas para o primeiro e segundo ciclos, na área da matemática, por exemplo, são apresentadas no quadro 1, a seguir.

Quadro 1 - Competências esperadas por ciclo na área da Matemática segundo os PCN.

Primeiro Ciclo	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver situações-problema que envolvam contagem e medida, significados das operações e seleção de procedimentos de cálculo; • Ler e escrever números, utilizando conhecimentos sobre a escrita posicional; • Comparar e ordenar quantidades que expressem grandezas familiares aos alunos, interpretar e expressar os resultados da comparação e da ordenação; • Medir, utilizando procedimentos pessoais, unidades de medida não-convencionais ou convencionais (dependendo da familiaridade) e instrumentos disponíveis e conhecidos; • Localizar a posição de uma pessoa ou um objeto no espaço e identificar características nas formas dos objetos.
Segundo Ciclo	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver situações-problema que envolvam contagem, medidas, os significados das operações, utilizando estratégias pessoais de resolução e selecionando procedimentos de cálculo; • Ler, escrever números naturais e racionais, ordenar números naturais e racionais na forma decimal, pela interpretação do valor posicional de cada uma das ordens; • Realizar cálculos, mentalmente e por escrito, envolvendo números naturais e racionais (apenas na representação decimal) e comprovar os resultados, por meio de estratégias de verificação; • Medir e fazer estimativas sobre medidas, utilizando unidades e instrumentos de medida mais usuais que melhor se ajustem à natureza da medição realizada; • Interpretar e construir representações espaciais (croquis, itinerários, maquetes), utilizando-se de elementos de referência e estabelecendo relações entre eles; • Reconhecer e descrever formas geométricas tridimensionais e bidimensionais; • Recolher dados sobre fatos e fenômenos do cotidiano, utilizando procedimentos de organização, e expressar o resultado utilizando tabelas e gráficos.

Fonte: Adaptado dos PCN (BRASIL, 1997).

Pelo quadro 1, é possível observar que de um ciclo para o subsequente a competência é mais aprofundada, por exemplo, no segundo item, ler e escrever números. Para o primeiro ciclo é prevista a escrita de números utilizando conhecimentos sobre a escrita posicional, ou seja, primeiro é necessário aprender ler e escrever números naturais, já para o segundo ciclo, acrescentam-se os números racionais na forma decimal. Pode ser percebido que na área de Matemática, é importante que a competência seja consolidada no ciclo em estudo, a qual será pré-requisito para as etapas seguintes.

O conceito de competência possui diversas definições, geralmente complementares, e se difundiu no ensino rapidamente, sendo que o uso do termo é uma consequência da necessidade de superar um ensino que se reduzia a uma aprendizagem memorizadora de conhecimentos (ZABALA; ARNAU, 2010).

Em síntese, estes autores propõem que competência é a capacidade ou habilidade para realizar tarefas ou atuar frente a situações diversas de forma eficaz em um determinado contexto mobilizando atitudes, habilidades e conhecimentos de forma inter-relacionada. Ou seja, a competência, no âmbito escolar, deve identificar o que qualquer pessoa necessita para resolver os problemas aos quais será exposta ao longo da vida (ZABALA; ARNAU, 2010).

Nesta direção, foi aprovada em 2018 a BNCC como documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais no âmbito da educação básica escolar, definindo as aprendizagens essenciais como conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e a capacidade de os mobilizar, articular e integrar, expressando-se em competências (BRASIL, 2018).

Em tempo, vale ressaltar o conceito de competência definido na referida legislação. Na BNCC,

Competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores, para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p. 8).

Diante disso, para que o educador promova o desenvolvimento de competências, é necessário que planeje situações de ensino que incentive a participação do aluno, pois as competências vão ser construídas por habilidades desenvolvidas em sala de aula (BRASIL, 2018). Segundo Luckesi (2017), a construção de habilidades depende de exercitação em todos os campos da vida humana, já que o ser humano é um ser ativo.

No ensino fundamental, a BNCC está organizada em áreas do conhecimento e suas respectivas competências. O quadro 2 em seguida, apresenta as competências específicas para a área de Matemática.

Quadro 2 - Competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental segundo a BNCC.

Á R E A D E M A T E M Á T I C A	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, bem como uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho; 2. Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e atuar no mundo, reconhecendo também que a Matemática, independentemente de suas aplicações práticas, favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, do espírito de investigação e da capacidade de produzir argumentos convincentes; 3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções; 4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo que se investigue, organize, represente e comunique informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes; 5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados; 6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas e dados); 7. Agir individual ou cooperativamente com autonomia, responsabilidade e flexibilidade, no desenvolvimento e/ou discussão de projetos, que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza; 8. Interagir com seus pares, de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos, bem como na busca de soluções para problemas, de modo que se identifique aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.
--	---

Fonte: Extraído da BNCC (BRASIL, 2018, p. 267).

Ao analisar o quadro 2, constata-se o quão é complexo o papel do professor em relação a auxiliar os alunos na aquisição dessas competências. Com o intuito de descrever

sinteticamente esse quadro, pode-se assentar que é importante que o educando reconheça que a matemática faz parte da vida do ser humano, seja em situações passadas ou atuais e que, de forma geral, ela contribui para o desenvolvimento integral do aluno, possibilitando uma melhor compreensão do mundo em seus diferentes aspectos.

À vista disso, cabe ao professor contribuir com os educandos na aquisição de tais competências. Portanto, é necessário que se dê atenção especial ao ensino, à aprendizagem e à avaliação da aprendizagem. Para tanto, vale ressaltar, a avaliação deve ter como finalidade o diagnóstico e não a classificação (MUNIZ, 2010). Isto é, a avaliação, além de subsidiar o professor com elementos para uma reflexão contínua sobre a sua prática, para o aluno, deve ser o instrumento de tomada de consciência de suas conquistas, dificuldades e possibilidades para reorganização de seu investimento na tarefa de aprender (BRASIL, 1998).

Neste capítulo, pôde ser visto que a avaliação tem grande importância no processo de ensino e aprendizagem. Esse fato pode ser comprovado pelas referências aqui realizadas, contidas em documentos oficiais, bem como em estudos realizados por autores, os quais se dedicaram ao desenvolvimento teórico a respeito desse tema.

No contexto escolar, é almejado e é necessário que o aluno adquira competências e habilidades necessárias à sua vivência em sociedade e que o educador, enquanto avaliador e gestor da sala de aula, é incumbido de proporcionar situações que favoreçam a aquisição e o desenvolvimento dessas competências e habilidades.

O próximo capítulo discorre sobre alternativas avaliativas que o professor de matemática pode adotar em suas aulas, as quais serão denominadas meios e instrumentos alternativos de avaliação.

2 ALGUNS MEIOS E INSTRUMENTOS ALTERNATIVOS DE AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA

Este capítulo destaca cinco possibilidades avaliativas que o professor pode adotar em sua prática avaliativa em sala de aula com o propósito de colaborar com o ensino e a aprendizagem dos educandos. Para iniciar, são trazidas breves considerações sobre meios e instrumentos de avaliação, tendo por base os pressupostos das autoras Depresbiteris e Tavares (2009).

Sobre meios e instrumentos de avaliação

A palavra instrumento⁴ possui o significado de objeto que serve para execução de um trabalho. Segundo Depresbiteris e Tavares (2009), instrumento avaliativo é aquilo que serve para registrar os resultados da aplicação de uma técnica. Para as autoras, técnica é o conjunto de procedimentos para avaliar, por exemplo, a técnica da observação. Neste sentido, instrumento avaliativo tem conotação mais material, palpável, ou seja, todo objeto que serve de ajuda para levar a efeito uma ação física qualquer, por exemplo, a aplicação de uma prova escrita e, posteriormente, o registro das notas ou dos conceitos obtidos nesse tipo de avaliação. Os meios estão relacionados ao modo, ao como desenvolverá essa ação.

Neste trabalho, será evitada a distinção entre meios e instrumentos de avaliação, pois considera-se que o mais relevante são as contribuições que estes propiciam ao ensino e à aprendizagem escolar. Assim, o que será retratado nesta pesquisa será designado como instrumentos, como ferramentas utilizadas para a busca de informações a respeito da aprendizagem do aluno.

Rojas (2007) salienta que os professores participantes de sua pesquisa percebem a importância da elaboração de instrumentos, de modo que os alunos demonstrem melhor seus conhecimentos e suas dificuldades. O autor acrescenta que a avaliação não pode mais ser apresentada como uma ação à parte, como um fim em si mesma. Ela deve auxiliar na identificação de dificuldades e na proposição de novos caminhos para a ação pedagógica. O autor ressalta que a solução dos problemas de aprendizagem dos alunos não está na avaliação, mas por meio dela é possível identificar boa parte do que não vai bem no processo de ensino e aprendizagem, ou seja,

⁴ Retirado do Minidicionário Luft, p. 394.

É provável que um melhor entendimento da avaliação, nas perspectivas do auxílio, da compreensão do outro, tenha ajudado os professores a perceberem a importância da aprendizagem, pois é no enfrentamento da elaboração dos instrumentos a serem usados na aula ou em provas, na perspectiva de melhorar o que está sendo avaliado, que nos damos conta da importância ou não do que se está ensinando, e das dificuldades em definir exatamente o que se quer como resposta (ROJAS, 2007, p. 33).

À vista disto, o professor não pode se limitar a apenas um tipo de instrumento de avaliação (LOPES, 2010). A autora aponta que

É importante construir diversos instrumentos que considerem o estágio de desenvolvimento específico dos alunos, tendo em conta a dimensão do que o aluno pode vir a saber e do que ele sabe; dessa forma, o professor contribui para que a escola cumpra seu papel inclusivo e possibilite a cada aluno explicitar seu potencial. É urgente superar a aplicação de instrumentos apenas para atribuição de notas ou conceitos e para aprovação ou retenção dos estudantes (LOPES, 2010, p. 135).

Consequentemente, faz-se necessário o conhecimento de instrumentos avaliativos que podem ser utilizados em sala de aula. Distinguindo-se avaliação de classificação e sendo a avaliação parte integrante do processo de ensino, Santos (2005) afirma que

Uma avaliação ao serviço da aprendizagem contribui, por um lado, para aumentar a aprendizagem e, por outro, para tomar decisões sobre o ensino. No primeiro caso, o desenvolvimento de uma avaliação adequada permitirá que o aluno compreenda quais os conhecimentos matemáticos e os desempenhos que são valorizados, permitindo assim orientá-lo no seu estudo (SANTOS, 2005, p. 4).

A autora apresenta alternativas avaliativas que podem ser usadas em sala de aula, separadamente ou articuladas entre si. A observação, a interação em sala de aula, o portfólio, os testes em fases e o relatório escrito foram os cinco meios e instrumentos de avaliação implementados neste estudo.

Eles foram os escolhidos porque ao iniciar a escrita do projeto de pesquisa, o pesquisador utilizou também os trabalhos de Santos como referencial bibliográfico. Ocorreram alterações em relação aos meios e instrumentos que estavam no projeto inicial para a forma atual que se encontra neste trabalho. Os cinco meios e instrumentos de avaliação idealizados a princípio são retratados em Santos (2005), os quais foram o ponto de partida para a realização desta pesquisa.

A seguir serão apresentados os cinco meios e instrumentos de avaliação que foram implementados neste trabalho.

Observação

A observação em contexto escolar pode ser compreendida como as atividades que visam obter dados e informações sobre o que acontece no processo de ensino e aprendizagem com o intuito de, posteriormente, analisar-se tal processo (ALARCÃO; TAVARES, 1987). Segundo Santos (2005), a observação juntamente com os testes escritos, é uma das práticas avaliativas mais utilizadas⁵. A autora destaca que, no entanto, os professores geralmente não registram suas observações, não atribuindo a elas a mesma importância a que atribuem aos testes escritos, alegando dificuldades em sistematizá-las.

Luckesi (2011) aponta ainda no processo de observação, sem julgamento, que o erro pode ser visto como virtude, ou seja, crescimento, mas, para tanto, é necessário estar aberto para observar o acontecimento como acontecimento, não como erro, sem preconceito, para dele retirar os benefícios possíveis.

Uma conduta, em princípio, é somente uma conduta, um fato; ela só pode ser considerada como erro a partir de determinados padrões de julgamento, e toda vez que se observa um fato a partir de um preconceito, não se observa o fato, mas uma imagem amalgamada, de modo que o fato em si só emergirá a partir do momento em que o preconceito for sendo dissolvido (LUCKESI, 2011).

Deste modo, a observação pode ser um instrumento de avaliação de grande relevância. Contudo, como descrito pelo autor, certamente, não é fácil observar primeiro e julgar depois, pois nossa prática tem sido inversa, mas é preciso aprender esta conduta para usar o erro como fonte de virtude, crescimento.

Interação em sala de aula

Os PCN referentes ao terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental retratam que

O sucesso de um projeto educativo depende do convívio produtivo e cooperativo. Dessa forma, são fundamentais as situações em que se possa aprender a dialogar, a ouvir o outro e ajudá-lo, a pedir ajuda, aproveitar críticas, explicar um ponto de vista, coordenar ações para obter sucesso em uma tarefa conjunta etc. (BRASIL, 1998, p. 91).

⁵ Em Portugal utiliza-se a nomenclatura testes escritos, a terminologia mais frequentemente utilizada no Brasil é provas escritas.

Diante disso, é importante o professor propiciar em sala de aula situações de interações professor-aluno e aluno-aluno, de forma que favoreça o respeito e que possibilite a participação de todos os envolvidos. Santos (2005) aponta que a interação pode ser oral ou escrita e ambas podem ser empregadas de maneira avaliativa. Nesse sentido, o professor pode usá-las como ponto de partida para apresentar novos conteúdos, observando as respostas dos alunos, a fim de perceber seu conhecimento e sua aprendizagem do assunto.

A interação oral é associada ao questionamento feito pelo professor durante o desenvolvimento do trabalho realizado pelo aluno (SANTOS, 2002). Para que isso contribua para a aprendizagem, é necessário obedecer algumas condições, tais como: dar dicas primeiro em vez de corrigir os erros, e questionar de maneira que o aluno construa um argumento que valide o seu raciocínio. Já na interação escrita, também denominada de escrita avaliativa, o professor realiza comentários nos trabalhos dos alunos, dando-lhes *feedback* sobre as atividades realizadas (MOTA, 2017).

Neste caminho, Luckesi (2011) define a avaliação como um ato amoroso, no sentido de que a avaliação, por si, é um ato acolhedor, integrativo, inclusivo, na medida em que tem por objetivo diagnosticar e incluir o educando, pelos mais variados meios, no curso da aprendizagem satisfatória, que integre todas as suas experiências de vida. Este autor acredita ainda que o professor deve assumir o papel de companheiro de jornada no processo de formação e capacitação do educando, resgatando o significado diagnóstico da avaliação, ultrapassando o autoritarismo avaliativo.

Portfólio

Um portfólio pode ser compreendido como uma coletânea de documentos diversos, tais como registros de experiências de sala de aula, trabalhos realizados pelos alunos etc., que proporcionam uma visão ampla da construção do processo de ensino e aprendizagem (HERNÁNDES, 1998).

Em resumo, a prática do portfólio consiste em armazenar e avaliar as produções realizadas pelos estudantes num determinado espaço temporal (BONDOSO; SANTOS, 2009) e, deste modo, a construção de portfólios demanda tempo, pois normalmente são desenvolvidos ao longo do ano letivo, necessitando de momentos da aula para sua confecção (SANTOS, 2005).

Segundo Bondoso e Santos (2009), a utilização de portfólios permite encontrar evidências de aprendizagem e, assim, certificar saberes e competências. Como contribuições desse instrumento de avaliação, é importante destacar que

O portfólio representa instrumento de desenvolvimento da capacidade de reflexão, já que constitui um conjunto coerente de documentação, refletidamente selecionada, significativamente comentada e sistematicamente organizada e contextualizada no tempo. Trata-se de construção pessoal, a qual representa as evidências da aprendizagem, dotada de peças únicas, singulares (FRIEDRICH *et al.*, 2010, p. 3).

Neste sentido, cabe ressaltar que a avaliação é mais do que certificadora; é sobretudo um fator de apoio ao processo educativo e um importante mecanismo para garantir a aprendizagem, de modo que o portfólio representa uma oportunidade para a abordagem de diversas áreas curriculares, uma vez que seu desenvolvimento permite fazer uma série de outras descobertas sobre a aprendizagem, sobre os discentes e, fundamentalmente, sobre a natureza da avaliação (BONDOSO; SANTOS, 2009).

De acordo com essas autoras, conhecer os estudantes é essencialmente descobrir o modo como eles se desenvolvem e aprendem, isto é, o modo como eles olham o mundo e constroem as suas representações. Com alguma frequência, questiona-se a possibilidade de utilizar portfólios, não pela eficácia do instrumento, mas pela suposta incapacidade dos alunos acerca do proposto, no entanto, Bondoso e Santos (2009) constataram que, apesar da idade, os discentes são capazes de pensar, de relacionar experiências que vivem, de compreender situações que observam e, assim, ao avaliar estão sendo efetivamente desenvolvidos mecanismos de ensino e de aprendizagem.

Teste em fases

O teste em fases, nesta pesquisa, é composto pelo teste em duas fases, designação em que é mais conhecido e pelo “teste em fases”, que tem moldes similares ao teste em duas fases. Eles serão considerados como sendo o mesmo instrumento avaliativo, a diferença é que serão aplicados em momentos distintos e em formatos diferentes. Luckesi (2017) salienta que,

No caso da sala de aula, as decisões, decorrentes dos atos avaliativos, têm a ver com: [...] admitir que os resultados ainda não atingiram o nível de satisfatoriedade, fator que pode conduzir o gestor da ação a duas opções: [...] assumir a qualidade da realidade, revelada pela avaliação, como ainda não-satisfatória, e, pois, intermediária, o que implica na tomada de novas, e novas, decisões, a fim de que os resultados da ação atinjam a qualidade desejada (uso diagnóstico dos resultados da investigação avaliativa) (LUCKESI, 2017, p. 3).

Diante disso, o professor enquanto gestor da ação, levando em consideração a necessidade de intervenção pedagógica, revelada pela avaliação, decide o que melhor se ajusta à situação. Neste sentido, é necessário procurar meios de se realizar um bom processo avaliativo, de modo que os alunos sejam capazes de usufruir das vantagens de tal prática (ROJAS, 2007).

A seguir, serão apresentados o teste em duas fases e o teste em fases.

a) Teste em duas fases

Esta forma de avaliar possui essa nomenclatura, porque ela é efetuada em dois momentos: a avaliação realizada em sala de aula é a primeira fase e, na segunda fase, o aluno vai corrigir as questões mal resolvidas na primeira fase, caso seja necessário, a partir de comentários do professor (BASSO, 2015).

Este teste é composto por questões de diferentes tipos, como aquelas de resposta curta, aberta e escrita de ensaios (LEAL, 1992). Incluem-se, aqui, as chamadas “provas escritas”, comuns em nossas escolas. Segundo o autor, é realizado em duas fases: primeiramente, em tempo limitado na sala de aula, e, depois, em tempo maior, geralmente de uma semana.

Assim que o teste é aplicado na primeira fase, o professor identifica os erros mais graves e apresenta dicas de resolução. Com base em tais dicas, o aluno realiza a segunda fase durante um período de tempo previamente combinado com o professor; focalizam-se aqui as questões abertas e de ensaio. Assim que o aluno termina a segunda fase, o aluno retorna o teste ao professor, que então verifica novamente as respostas (LEAL, 1992).

Deste modo, quer o professor, quer os alunos, têm acesso a duas classificações. A seguir, atribui-se ao teste uma classificação final contemplando o desempenho dos alunos nas duas fases, identificando-se sua evolução (LEAL, 1992). De acordo com Leal (1992) e Menino (2004), a realização de uma segunda fase do teste permite ao aluno refletir sobre o que foi sugerido pelo professor nesse momento, contribuindo, portanto, para que a avaliação seja por si um meio de aprendizagem. Os autores concluem, por fim, que nesse processo a autoavaliação é incentivada.

Este processo dá ênfase aos aspectos da autorregulação das aprendizagens, sendo que a principal vantagem do uso deste instrumento é o fato do aluno ter uma oportunidade de voltar a olhar para o erro e procurar, de forma autônoma, estratégias para o superar (MENINO; SANTOS, 2004).

Menino e Santos (2004) ressaltam ainda o papel que é dado ao erro no teste em duas fases, pois este passa a ser encarado de uma forma positiva, na medida em que é proposto aos alunos para que, de forma crítica e ativa, encontrem estratégias que permitam superar as dificuldades sentidas.

Certos autores consideram que, na primeira fase, o teste pode ser devolvido inclusive sem atribuir qualquer tipo de classificação qualitativa ou quantitativa, pois desta forma, aspectos como a motivação dos alunos e o princípio do carácter positivo da avaliação são garantidos (MONTEIRO, 2010).

Alguns autores também acreditam que a segunda fase do teste pode ser resolvida em casa, porém, outros decidem-se pela resolução da segunda fase na sala de aula, restringindo, assim, o tempo para o seu desenvolvimento. No entanto, vale destacar que esta opção não tem a ver com receio que o aluno seja ajudado ou com falta de confiança, mas sim com aspectos relacionados com falta de responsabilidade devido à faixa etária de certos alunos, e, desta forma, obriga os discentes a manter o caderno em dia, porque o poderão consultá-lo durante a segunda fase do teste, sendo, portanto, este tipo de instrumento de avaliação assentado na lógica de confiança e responsabilidade, que deve ser interiorizada (MONTEIRO, 2010).

Basso (2015) descreve que o teste em duas fases pode ser feito de inúmeras maneiras diferentes:

Em uma delas, o aluno faz a prova, recebe a prova corrigida e depois refaz o que não acertou e/ou o que ainda tem dúvidas e entrega estas novas soluções ao professor. Em outra, o aluno faz a prova em sala e entrega a prova, leva outra prova idêntica e, em casa, refaz a prova colocando mais detalhes e explicações, e o professor vai corrigir as duas avaliações realizadas (BASSO, 2015, p. 11554).

Os resultados de Basso (2015) mostram que as notas dos alunos, de maneira geral, foram acima da média, muitas bastante acima, e que não somente as notas, mas o interesse em estudar, em perguntar durante as devolutivas das avaliações e durante as aulas, teve um grau de interesse que não é observado nas aulas de maneira geral.

Em relação às limitações de utilização do teste em duas fases como instrumento de avaliação, Menino e Santos (2004) apontam que há unanimidade ao afirmar que se gasta muito tempo na sua aplicação e na sua classificação, ao mesmo tempo que envolve um maior volume de trabalho para o professor, além do fato de que nem todos os alunos parecem conseguir fazê-lo. Porém, Monteiro (2010) resalta a diminuição da ansiedade, angústia e *stress*, normalmente associadas a testes escritos de avaliação, são aspectos positivos.

b) Teste em fases

O teste em fases, assim denominado aqui, é uma ampliação do teste em duas fases, ou seja, é o teste que tem mais de duas fases. Trevisan (2013), tomou como objeto de pesquisa o que ele chamou de prova em fases, considerada por ele como proposta “piloto”. Essa prova foi elaborada para ser realizada em seis fases, durante um semestre letivo. Trevisan (2013) aponta que,

Na busca desse “equilíbrio” entre a avaliação “ideal” e a avaliação “real”, percebo que cada nova experiência de utilização da prova em fases mostra-se um novo aprendizado, e novos elementos surgem no sentido de aprimorar não só o instrumento, mas também minhas próprias práticas pedagógicas. E mostram também a inexistência de um modo único de avaliar, e muito menos a existência de um modelo “perfeito” para fazê-lo (TREVISAN, 2013, p. 139).

Nesta direção, Depresbiteris e Tavares (2009) alegam que, em educação, cair na rotina, evitar desafios, é algo perigoso. Sendo assim, para a melhoria da prática docente, faz-se necessário a utilização de processos educacionais alternativos, os quais intentem um avanço ao ensino e aprendizagem.

De forma análoga, é necessário que o professor planeje instrumentos avaliativos que contribuam para a aquisição de competências e habilidades por parte dos educandos. No desenvolvimento deste instrumento, percorre-se um processo de avaliação formativa retroativa, dado o teste ser reaplicado depois de uma sequência de ensino, mas igualmente cria um novo momento de aprendizagem onde a autonomia é incentivada (SANTOS, 2005).

Relatório escrito

Varandas (2000) define relatório escrito como uma produção escrita em que o aluno descreve, analisa e critica uma dada situação ou atividade em sala de aula, o que lhe propicia aprender a articular, por escrito, seu pensamento. Para Leal (1992), o relatório escrito propicia ao aluno compreender melhor conceitos e processos, desenvolver sua capacidade de interpretação, reflexão e exploração de ideias matemáticas.

Segundo Santos (2005), o relatório escrito tem sido um tipo de instrumento avaliativo cada vez mais utilizado em Matemática, refutando o que se era prenunciado no passado. A autora relatou que o relatório pode ser usado em modalidades distintas: individual ou em grupo, realizado na sala de aula ou fora dela. Ela salienta também que, não é possível afirmar se é

melhor em sala de aula ou fora dela, em virtude de se identificar potencialidades em ambas as situações.

A produção escrita do relatório, conforme alerta Leal (1992) pode consistir em um obstáculo para os alunos, porém, por outro lado, ela colabora para o desenvolvimento da comunicação escrita, a qual é deixada para segundo plano em matemática (Leal, 1992). Para esse autor, o relatório escrito favorece outros aspectos relacionados com o conhecimento e a assimilação de conceitos e processos. Ele traz o benefício de aguçar o espírito crítico, perseverar no processo de aprendizagem e sentir-se mais responsável por si mesmo e por seus colegas.

Varandas (2000) e Menino e Santos (2004), por sua vez, ressaltam o desenvolvimento de competências de autoavaliação. Menino e Santos (2004) apontam que duas das quatro professoras participantes da pesquisa salientaram a desvantagem em relação ao tempo. As duas educadoras consideraram que este instrumento ocupa mais tempo do que a prova escrita e que isto é uma limitação.

Este capítulo, foi destinado ao estudo de cinco meios e instrumentos alternativos de avaliação em matemática que podem ser aplicados em sala de aula. Suas contribuições e algumas dificuldades relatadas em pesquisas realizadas por autores da literatura brasileira e portuguesa.

No próximo capítulo, abordar-se-á a metodologia utilizada nesta pesquisa, no qual será apresentado o caminho do pensamento seguido pelo professor-pesquisador com o intuito de conhecer o objeto pesquisado e, posteriormente, procurar responder à questão da pesquisa.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, serão apresentados: a caracterização da pesquisa; o local; os participantes, principalmente, procurando conhecer o perfil dos alunos participantes; o planejamento das atividades desenvolvidas baseando-se no referencial teórico aqui apresentado e, por fim, as atividades avaliativas aplicadas durante a coleta de dados.

3.1 A caracterização da pesquisa

Este estudo consiste, quanto à abordagem, de uma pesquisa qualitativa, caracterizada por uma Pesquisa-ação. Fonseca (2002), ressalta que a pesquisa-ação pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada. Thiollent (1985), define que:

A pesquisa ação é um tipo de investigação social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1985, p. 14).

Segundo Fonseca (2002),

O investigador abandona o papel de observador em proveito de uma atitude participativa e de uma relação sujeito a sujeito com os outros parceiros. O pesquisador quando participa na ação traz consigo uma série de conhecimentos que serão o substrato para a realização da sua análise reflexiva sobre a realidade e os elementos que a integram. A reflexão sobre a prática implica em modificações no conhecimento do pesquisador (FONSECA, 2002, p. 35).

Em relação à abordagem qualitativa, Minayo (2006) aponta que,

O método qualitativo é o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam. (MINAYO, 2006, p. 57).

O método qualitativo permite revelar processos sociais ainda pouco conhecidos relativos a grupos particulares. Ele caracteriza-se pela empiria e pela sistematização progressiva de conhecimento (MINAYO, 2006). Conhecimento empírico é um conhecimento derivado de

experiências cotidianas, que provém de tentativas, erros e acertos. A pesquisa qualitativa é centrada na subjetividade.

Por outro lado, de acordo com Fonseca (2002),

Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. (FONSECA, 2002, p. 20).

Para Brevidelli e Sertório (2010), o fato de a pesquisa ser quantitativa ou qualitativa é determinado pelo conteúdo da pergunta que se faz. Fonseca (2002) aponta que “A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente” (FONSECA, 2002, p. 20).

Diante disso, esta pesquisa é qualitativa quando se aborda o desenvolvimento de competências e habilidades, no entanto, foi necessário também uma abordagem quantitativa ao se investigar o desenvolvimento do desempenho dos alunos em provas escritas.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFG, conforme parecer de aprovação número 2.615.497 (Anexo A). Em seguida, o professor-pesquisador iniciou a pesquisa de campo no mês de maio de 2018, por meio de uma reunião com os alunos e seus pais ou responsáveis na escola supracitada, a fim de apresentar o estudo, solucionar eventuais dúvidas e formalizar o convite para que os alunos fossem participantes.

Subsequente a isso, àqueles que se dispuseram participar da pesquisa, foram entregues o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), para os alunos, já que são de menoridade, e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para seus pais ou responsáveis. Os modelos de TCLE e TALE estão disponíveis nos Apêndices A e B, respectivamente.

No desenvolvimento da pesquisa de campo, os materiais de coleta de dados foram os seguintes:

- a) Questionário inicial** – aplicado no início da coleta dos dados para se obter informações que permitam traçar perfil dos alunos participantes;
- b) Diário do pesquisador** – também referido como diário de campo, nele o pesquisador registrou sobretudo aspectos relativos de suas práticas avaliativas de observação e interação

com seus alunos, além de outras experiências ao longo da coleta dos dados as quais foram relevantes para este estudo;

c) Material produzido pelo aluno – o pesquisador utilizou o portfólio como prática avaliativa bem como instrumento de coleta de dados. Durante o período de coleta dos dados, o professor-pesquisador solicitou aos alunos que mantivessem um portfólio sobre as atividades e avaliações realizadas, escrevendo relatórios sobre suas experiências de aprendizagem e outros aspectos que julgassem importantes.

3.2 O local da pesquisa

De acordo com a LDB (BRASIL, 1996, p. 3), “A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão, em regime de colaboração, os respectivos sistemas de ensino”. A União, representada pelo Ministério da Educação (MEC), organiza e financia o sistema federal de ensino e presta assistência técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios para o desenvolvimento de seus sistemas de ensino. Os Estados responsabilizam-se pelo ensino fundamental e médio e os Municípios devem atuar prioritariamente na educação infantil e no ensino fundamental.

É neste contexto que se insere a Escola na qual esta pesquisa de campo foi realizada. Esta instituição é uma escola municipal localizada na cidade de Patos de Minas, interior do estado de Minas Gerais, a qual foi inaugurada dia 02 de julho de 2004 e iniciou suas atividades no dia 23 de agosto do mesmo ano, atendendo em dois turnos 412 alunos residentes na zona urbana e em algumas comunidades rurais; contando, nesse período, com 30 funcionários. Atendendo ao anseio da Comunidade Escolar, em meados de 2008 e início de 2009, a Escola foi ampliada, reformada e foi construída uma quadra poliesportiva coberta.

A equipe gestora, Gestão 2017/2018, era composta pela diretora e duas vice-diretoras, uma do turno da manhã e outra do turno da tarde. A escola, em 2018, contava com 52 funcionários. Destes, 47 são do sexo feminino e 05 do sexo masculino.

Em 2018, a escola atendeu 454 alunos. Desses, 80 foram matriculados na Educação Infantil e 374 no Ensino Fundamental. Do total desses alunos, 245 são do sexo masculino e 209 do sexo feminino⁶.

⁶ Dados coletados do Projeto Político Pedagógico e do Regimento Escolar.

3.3 Os participantes da pesquisa

Os participantes foram 34 alunos de duas turmas do 9º ano do ensino fundamental de uma escola municipal da cidade de Patos de Minas, Minas Gerais. Cumprindo-se as exigências do CEP, inicialmente foram repassados aos alunos e responsáveis o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para os alunos, já que são de menoridade (Apêndice B) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para seus pais ou responsáveis (Apêndice A). Todos os alunos das duas turmas aceitaram e foram autorizados por seus pais ou responsáveis a participar deste trabalho, sendo garantido o sigilo e o anonimato dos estudantes. Para tanto, a critério do professor-pesquisador, uma das turmas será denominada “turma amarela” e a outra, “turma verde”.

A turma amarela (TA) possui 18 alunos, sendo 10 do sexo feminino e 08 do masculino, os quais serão representados por A1, A2, ..., A18. No início deste trabalho, eles tinham entre 13 e 17 anos de idade, dos quais 72% com a idade de 14 anos.

A turma verde (TV) tem 16 alunos, sendo 08 do sexo feminino e 08 do masculino que serão representados por V1, V2, ... V16. No início deste trabalho eles tinham entre 14 e 17 anos de idade, dos quais 81% com a idade de 14 anos.

Considerando os 34 alunos participantes, 18 são do sexo feminino e 16 do masculino. No início deste trabalho, eles tinham entre 13 e 17 anos de idade, dos quais 76,5% com a idade de 14 anos⁷.

As atividades em sala de aula, foram iniciadas com a aplicação aos 34 alunos, autorizados a participar da pesquisa, um questionário inicial, por meio do qual foi possível traçar o perfil das turmas. Em seguida, será apresentado parte dos dados obtidos.

3.4 Perfil das turmas participantes

Os 34 alunos autorizados a participar da pesquisa, responderam ao questionário inicial (Apêndice C). Para se garantir o sigilo e o anonimato, os questionários não tinham identificação. A primeira pergunta feita aos alunos foi: Do 1º ao 9º ano do ensino fundamental, você estudou somente em escolas públicas? Todos responderam que sim.

Para se saber em qual ano de escolaridade o aluno ingressou na escola, foi feita a pergunta número 2 e depois construída a tabela 1 como se segue.

⁷ Dados coletados na secretaria da escola.

Tabela 1 - Ano de escolaridade de ingresso nesta escola.

Escolaridade	Turma amarela (TA)	Turma verde (TV)	Total	Porcentagem
Educação infantil	12	10	22	64%
1º ANO	3	2	5	15%
2º ANO	0	2	2	6%
3º ANO	0	0	0	0%
4º ANO	0	0	0	0%
5º ANO	1	0	1	3%
6º ANO	0	0	0	0%
7º ANO	1	0	1	3%
8º ANO	0	1	1	3%
9º ANO	1	1	2	6%
Total	18	16	34	100%

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Da tabela 1, é observado que a maior parte (64%) dos alunos estudou nessa escola desde a Educação Infantil; 15% ingressou no 1º ano do Ensino Fundamental; 6% no 2º e 9º anos e 3% no 5º, 7º e 8º anos.

Na sequência, foi feita a pergunta número 3: Em que data (ano) você ingressou nesta escola? As respostas estão apresentadas na tabela 2, a seguir.

Tabela 2 - Ano em que o aluno ingressou na escola.

Ano	Turma amarela (TA)	Turma verde (TV)	Total	Porcentagem
2005	1	0	1	3%
2006	1	1	2	6%
2007	0	1	1	3%
2008	1	1	2	6%
2009	10	9	19	55%
2010	2	1	3	9%
2011	0	2	2	6%
2014	1	0	1	3%
2016	1	0	1	3%
2018	1	1	2	6%
Total	18	16	34	100%

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Por meio da tabela 2, é verificado que 3% entraram na escola em 2005, ano em que iniciou o ingresso destes alunos na escola; o mesmo percentual aconteceu em 2007, 2014 e

2016. O ano no qual houve o maior número de alunos matriculados foi 2009 com um percentual de 55%, seguido por 2010 com 9% dos alunos.

A escola atende alunos da zona urbana e da zona rural. Por intermédio da pergunta 4 do questionário inicial, observa-se que 8 alunos, isto é, 23,5% do total de alunos destas turmas e que pertenciam às comunidades rurais atendidas, iam à escola de ônibus escolar. Em conversa com o aluno A16, a qual julguei pertinente realizar o registro no diário de campo, foi me relatado o fato de que, normalmente, necessitava levantar por volta de 4 horas e 30 minutos, pois precisava tirar leite antes de ir para escola. Fato este, que acaba influenciando em sua aprendizagem, pois o aluno, involuntariamente, demonstrava sonolência em algumas aulas.

Destes 8 alunos, alguns precisavam levantar bem cedo, visto que, deveriam estar no ponto combinado em tempo hábil para se apanhar todos os alunos que utilizavam esse meio de transporte. Os ônibus escolares também transportavam outros alunos e para outras escolas e as aulas iniciavam às 7 horas. Além do aluno citado anteriormente, outros educandos destas turmas também tinham obrigações extraescolares.

Foi perguntado a cada aluno como ele avalia o seu aprendizado na disciplina de Matemática. O quadro 3, a seguir, apresenta as respostas.

Quadro 3 - Como o aluno avalia seu aprendizado em Matemática.

Justificativa da sua resposta	Quantidade de alunos		Total
	TA	TV	
<p><i>Ruim, difícil ou meio ruim</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruim porque sou péssima em matemática (TA). • Difícil de entender. Matemática é difícil (TA). • Não sou boa em matemática eu acho difícil (TA). • Meio ruim (TA). • Ruim (TV). • Eu não tenho facilidade na disciplina de matemática (TV). • Tenho um pouco de dificuldade para aprender (TV). 	04	03	07
<p><i>Médio ou mais ou menos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Não muito boa (TA). • Já fui melhor, de 0 a 10 avalio 5 (TA). • Algumas matérias eu realmente não entendo. Quando entendo, eu realmente gosto de fazer exercícios para reforçar, porém não é algo que eu goste de fazer ou tenha facilidade (TA). • Mais ou menos umas matérias de matemática aprendo fácil e outras difíceis (TA). • Mais ou menos (TA). 	07	07	14

<ul style="list-style-type: none"> • É médio, mas presto bastante atenção para que ele se torne um aprendizado de qualidade (TA). • Médio, pelo menos eu tento aprender, prestando atenção, etc. (TA). • Médio: resposta de 2 alunos. Um justificou: Acho a matemática complicada (TV). • Mais ou menos: resposta de 2 alunos. Um justificou: mais gosto (TV). • Não muito bom, as vezes não entendo muito a matéria. • Eu avalio, que algumas matérias são fáceis, já as meio difícil eu busco (TV). • Depende da matéria (TV). 			
<p style="text-align: center;"><i>Bom, muito bom ou ótimo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bom: resposta de 4 alunos (TA). • Muito bom (TA). • Eu avalio o aprendizado como ótimo (TA). • Eu sou um dos melhores alunos em matemática, eu tenho facilidade em aprender matérias de matemática (TA). • Bom: resposta de 2 alunos. Um justificou: porque eu entendo a matéria e sei colocar em prática (TV). • Ótimo: resposta de 2 alunos (TV). • Excelente, minha matéria preferida, me desenvolvo rápido na matéria (TV). 	07	05	12
<p style="text-align: center;"><i>Não foi possível avaliar</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sim. Meu aprendizado na disciplina de matemática em estudo de matéria de equação (TV). 	00	01	01
Total	18	16	34

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

As categorias exibidas no quadro 3 foram elaboradas pelo professor-pesquisador mediante análise das respostas dos alunos. É possível verificar que 7 alunos avaliam o seu aprendizado em Matemática como sendo ruim, ou difícil ou meio ruim; 14 alunos classificam em médio ou mais ou menos; 12 avaliam seu aprendizado em bom, ou muito bom ou ótimo e, por fim, 1 aluno respondeu de forma que não foi possível avaliar o seu aprendizado em Matemática.

Com o objetivo de saber qual o nível de empatia dos alunos pela disciplina Matemática, foi feita a pergunta número 6: você gosta de matemática? Posteriormente foi construído o quadro 4. As categorias apresentadas neste quadro foram concebidas pelo professor-pesquisador.

Quadro 4 - Simpatia pela disciplina Matemática.

Justificativa da sua resposta	Quantidade de alunos		Total
	TA	TV	
<p><i>Não ou não muito</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Não: resposta de 4 alunos da TA e de 5 alunos da TV. • Não muito: resposta de 2 alunos da TA e de 1 aluno da TV. 	06	06	12
<p><i>Mais ou menos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 alunos da TA e de 1 aluno da TV. 	03	01	05
<p><i>Muito difícil</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 aluno da TA. 	01	00	01
<p><i>Sim ou gosto muito</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sim: resposta de 7 alunos da TA e de 8 alunos da TV. • Gosto muito: resposta de 1 aluno da TA e de 1 aluno da TV. 	08	09	17
Total	18	16	34

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

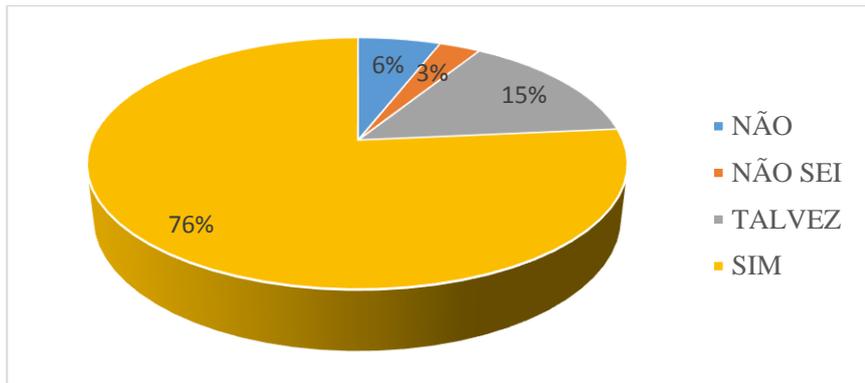
Pelo quadro 4, é possível perceber que 17 alunos, ou seja, 50% responderam gostam ou gostam muito de Matemática; 12 não gostam ou não gostam muito; 4 alunos gostam mais ou menos e 1 respondeu que acha muito difícil. Diante disto, pode-se concluir que não há uma unanimidade no que se refere à simpatia por Matemática, ou seja, os alunos das duas turmas têm sentimentos variados em relação ao gostar desta disciplina.

Apenas dois alunos ao responder à pergunta 6 acrescentaram considerações, eles não serão identificados, pois os questionários não tinham identificação. A seguir, serão apresentadas as respostas desses alunos e suas respectivas ponderações,

- Um aluno respondeu mais ou menos e justificou que “quando eu entendo a matéria eu gosto”.
- Outro aluno disse que não muito e justificou: “porém sou consciente que ela é muito necessária”.

O gráfico 1 também se refere às duas turmas e foi construído com o objetivo de saber se o aluno conseguiria aplicar algum conceito de Matemática cobrado na avaliação para ajudar na sua qualidade de vida.

Gráfico 1 - Aplicação de conceitos Matemáticos.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo gráfico 1, é observado que 76% dos alunos responderam que conseguiriam aplicar algum conceito de Matemática cobrado na avaliação para ajudar na sua qualidade de vida; 3% não sabem; 15% disseram talvez e apenas 6% consideram que não. Dos 76% que responderam sim, alguns acrescentaram comentários, os quais estão exibidos a seguir.

- Regra de três, multiplicação, adição, subtração, raiz quadrada, potência, etc.
- Como o conceito de + e -.
- Como contar dinheiro.
- Para medir receitas.
- Quando eu precisar de contas.
- Dependendo da ocasião, sim.
- Todos os conceitos de matemática ajudam na qualidade de vida.
- Conseguiria em várias questões sociais futuramente e se possível atualmente.
- Principalmente equações.
- Dependendo da situação sim.

Pelos comentários apontados acima, é possível observar que alguns alunos reconhecem situações do cotidiano em que são aplicados conteúdos matemáticos. Verifica-se também que, alguns manifestam a importância de conteúdos a serem aplicados na própria disciplina de Matemática, o que também é importante para a continuidade de sua carreira acadêmica.

Na sequência, foi realizada a pergunta número 8: No seu ponto de vista, a resolução de exercícios é importante para o aprendizado em Matemática? Todos os alunos responderam que sim. Alguns justificaram sua resposta, as quais estão reproduzidas a seguir:

- Matemática é prática.

- É muito importante para acharmos a solução correta.
- Para entender mais a matéria.
- Claro, pois assim a gente vai reforçando no assunto.
- Para praticarmos.
- Porque me ajuda a entender melhor a matéria.
- Porque com isso você trabalha sua mente com os problemas.
- Pois não saberia as respostas.
- Quanto mais você pratica, mais aprende.
- É necessário errar e tentar para aprender.
- Ajuda a reforçar o aprendizado.
- Com certeza, para a gente se enturmar com a matéria e ampliar ideias e desenvolver nosso conhecimento antes da avaliação final.
- Para fixar.
- Muito.

Tendo em vista que todos os alunos responderam que a resolução de exercícios é importante para o aprendizado em Matemática e analisando as considerações exibidas, conclui-se que os alunos têm consciência de que é necessário o seu envolvimento na realização dos exercícios propostos pelo professor. Diante disso e conforme a BNCC, se o educador planejar e propuser situações de ensino que propiciem a participação do aluno, isto contribuirá para que sejam adquiridas habilidades e competências relevantes à vivência do aluno.

Conforme o questionário inicial, foi feita a seguinte pergunta aos alunos: No seu ponto de vista, qual a importância da avaliação no aprendizado de Matemática? As respostas dos alunos podem ser vistas no quadro 5.

Quadro 5 - A importância da avaliação no aprendizado de Matemática.

Importância da avaliação	Quantidade de alunos		Total
	TA	TV	
<p><i>Para praticar</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Penso que só aprende matemática praticando (TA). • Para fixar a matéria (TA). • Matemática é um assunto no qual utilizamos diariamente, portanto é muito importante (TA). • Aprender mais matemática (TA). 	04	01	05

<ul style="list-style-type: none"> • A importância é colocar em prática o que você aprendeu (TV). 			
<p style="text-align: center;"><i>Para diagnóstico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ela pode mostrar o que você sabe e o que não sabe (TA). • Para os professores saberem se o aluno realmente aprendeu a matéria (TA). • Para demonstrar que aprendeu a matéria (TA). • No meu ponto de vista é bom para avaliar o que eu aprendi (TA). • A avaliação serve para saber o quanto você aprendeu um determinado tema (TA). • Sem ela você não sabe se o aluno aprendeu ou está gostando da matéria (TA). • Para que o professor saiba o nível de aprendizado de cada aluno (TV). • Ver o aprendizado do aluno (TV). • Para ver se a gente está aprendendo a matéria (TV). • Para ver o que eu aprendi (TV). • Importante, porque assim você consegue ver sua capacidade (TV). • Sim, pois dá para testar os seus conhecimentos (TV). • É para sabermos da nossa capacidade na matéria (TV). • Para mostrar para si mesmo o que você sabe sem olhar em nada (TV). • 	06	08	14
<p style="text-align: center;"><i>Para melhorar a aprendizagem</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Para o professor saber como anda o rendimento, para poder nos ajudar (TA). • É importante para acharmos o erro e corrigi-lo de forma que entendamos o assunto cobrado (TA). • Para vermos qual é a nossa dificuldade, para que possamos aprender (TA). • É para ajudar a evoluir o aprendizado (TA). • Fazer com que a gente aprenda mais (TA). • Para ver qual o seu grau de dificuldade e ver onde tem que melhorar (TV). • Para mim a importância é grande para os professores terem o controle do aprendizado (TV). • Além de ver o que aprendeu sobre a matéria e reforçar o que aprendeu (TV). • É muito importante para o professor ver nosso aprendizado buscando reforçar nosso conhecimento (TV). 	05	06	11

<ul style="list-style-type: none"> • Sim, pois ajuda a aprender (TV). • Muita, pois faz com que nos esforcemos mais (TV). 			
<p style="text-align: center;"><i>Tudo ou muito importante</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tudo (TA). • Muito importante (TA). 	02	00	02
<ul style="list-style-type: none"> • Não respondeu (TA). 	01	00	01
<p style="text-align: center;"><i>Não foi possível classificar</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Porque, qual o seu ponto e exercer um ano de verdade (TV). 	00	01	01
Total	18	16	34

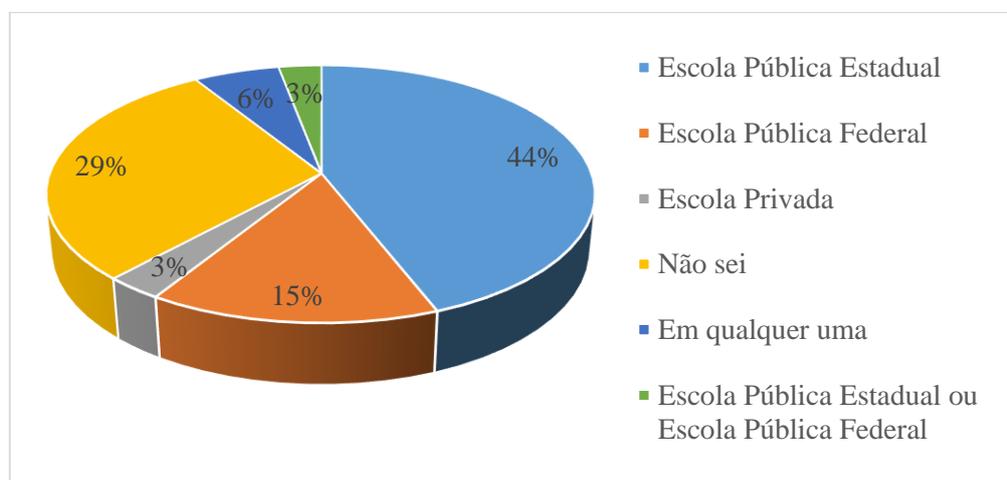
Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

As categorias exibidas no quadro 5 foram criadas pelo professor-pesquisador. Pelo quadro 5, pode-se observar que, 05 alunos consideraram que a avaliação no aprendizado de Matemática é importante para praticar; 14 alunos responderam que serve para diagnóstico; 11 afirmaram que é para melhorar a aprendizagem; 1 aluno disse que serve para tudo; 1 respondeu que é muito importante e 1 não respondeu.

Diante disso, é possível concluir que os alunos têm consciência da importância da avaliação para o aprendizado de Matemática. Conclui-se também que os educandos, de forma geral, percebem que a avaliação é uma aliada no processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, é plausível indagar que os alunos demonstraram receptividade em relação à aplicação deste trabalho.

O gráfico 2 mostra a intenção de os alunos darem continuidade a seus estudos, neste caso o Ensino Médio, explicitando em qual tipo de instituição pretendem se matricular.

Gráfico 2 - Tipo de instituição pretendida para o Ensino Médio.

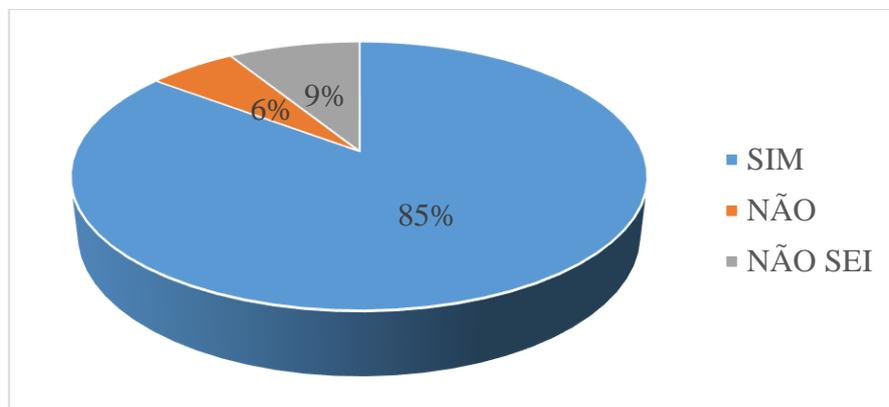


Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo gráfico 2, é possível verificar que 44% dos alunos pretendem cursar o Ensino Médio em uma Escola Pública Estadual, 29% ainda não decidiram qual o tipo de escola, mas como a opção “Não pretendo continuar a estudar” não foi assinalada, demonstra que todos os alunos intencionam dar continuidade aos estudos. Observa-se também que 15% almejam estudar em Escola Pública Federal, 3% em Escola Privada e 3% em Escola Pública Estadual ou Escola Privada.

O gráfico 3 em seguida, apresenta a intenção dos alunos em relação ao ingresso em um Curso Superior.

Gráfico 3 - Intenção de ingressar em Curso de Nível Superior



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

O gráfico 3, mostra que 85% dos alunos pretendem ingressar em um Curso Superior; 6% responderam que não pretendem e 9% ainda não sabem. Pode-se concluir que a maior parte pretende fazer um Curso Superior.

Em relação aos 85% dos alunos que pretendem ingressar em um Curso Superior, de acordo com a tabela 3; 5 alunos pretendem cursar Medicina Veterinária; 3 pretendem Direito; além desses, mais 6 já sabem qual o curso que pretendem se matricular, pois responderam apenas uma opção; 1 disse que pretende fazer um curso de computador; 1 pretende ingressar em um curso de auxiliar de dentista; 7 alunos estão divididos em relação à escolha entre dois cursos e 6 alunos ainda não sabem qual irão cursar.

Para os 85% dos alunos do gráfico 3 que almejam matricular em um Curso Superior, foi perguntado qual o curso pretendido e as respostas são apresentadas na tabela 3, a seguir.

Tabela 3 - Curso Superior pretendido.

Curso pretendido	TA	TV	Total	Porcentagem
Medicina veterinária	2	3	5	17,5%
Direito	2	1	3	10,5%
Direito ou engenharia	1	0	1	3,4%
Direito ou medicina veterinária	0	1	1	3,4%
Medicina	0	1	1	3,4%
Odontologia ou medicina	1	0	1	3,4%
Psicologia	1	0	1	3,4%
Educação física	1	0	1	3,4%
Arquitetura	1	0	1	3,4%
Ciência contábeis	0	1	1	3,4%
Ciência contábeis ou arquitetura	0	1	1	3,4%
Engenharia química ou ciências contábeis	0	1	1	3,4%
Mecatrônica	0	1	1	3,4%
Agronomia ou fisioterapia	1	0	1	3,4%
Zootecnia ou letras	1	0	1	3,4%
Um curso de computador	0	1	1	3,4%
Curso de auxiliar de dentista	0	1	1	3,4%
Ainda não sabe qual	4	2	6	21,0%
Total	15	14	29	100,00%

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

É possível verificar que Medicina Veterinária e Direito são os cursos mais desejados pelos alunos. Por outro lado, observa-se também que há interesses diferentes em relação aos Cursos Superiores almejados. Boa parte dos alunos demonstram indecisão em relação ao curso em que pretende ingressar e ainda tem aluno que apresenta opção de curso que não é considerado curso superior.

3.5 O planejamento das atividades desenvolvidas

Para descrever as atividades desenvolvidas em sala de aula é importante conhecer um pouco sobre a Proposta Curricular da Rede Municipal de Patos de Minas, a qual contém a Matriz de Referência Curricular do conteúdo de Matemática. Esta Proposta Curricular está organizada em quatro volumes; o primeiro volume apresenta uma visão geral dos pressupostos teóricos que fundamentaram a elaboração do documento; o segundo volume trata da proposta curricular para a Educação Infantil; o terceiro apresenta a proposta curricular para o Ensino Fundamental e o quarto volume traz a proposta para o Projeto Acertando o Passo e Educação de Jovens e Adultos (PATOS DE MINAS, 2005).

Neste caso, o terceiro volume é o que de fato interessa nesta pesquisa, pois traz a proposta curricular do Ensino Fundamental, abrangendo as seguintes áreas: Arte, Ciências, Educação em Valores Humanos⁸, Educação Física, Ensino Religioso, Geografia, História, Língua Inglesa, Língua Portuguesa, Matemática e Projeto EdufaRural⁹.

Para cada área de ensino são apresentados os fundamentos filosóficos e pedagógicos da disciplina, a Matriz de Referência Curricular, na qual apresenta as competências e as habilidades divididas por ciclo (1º e 2º) e ano de escolaridade e, as referências bibliográficas. Ficam fora dessa organização o Projeto EdufaRural e a Educação em Valores Humanos, onde são indicadas as proposições gerais para o ciclo e não por ano de escolaridade. O documento foi organizado para atender às atividades de planejamento e avaliação, e traz a seguinte concepção sobre o ensino da matemática:

[...] ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Desse modo, todo educador matemático deve procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, a autoconfiança, a organização, a concentração, a atenção, o raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas (PATOS DE MINAS, 2005, p. 259).

A proposta curricular de Matemática é o resultado da discussão coletiva dos educadores da Rede Municipal de Ensino, baseada na Proposta Curricular do Município de Patos de Minas de 2003, na Proposta Curricular de Matemática do Estado de Minas Gerais e nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática.

A Matriz de Referência Curricular de Matemática foi dividida em dois ciclos, com o intuito de facilitar as atividades pedagógicas. Consta de seis competências, a serem desenvolvidos ao longo do Ensino Fundamental, baseadas nos eixos norteadores dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática. Essas competências também se encontram no Anexo B. As seis competências são¹⁰:

⁸ A Matriz de Educação em Valores Humanos tem como objetivo possibilitar o desenvolvimento harmonioso da sociedade, em que haja respeito, cooperação e solidariedade entre os seres humanos. (PATOS DE MINAS, 2005, p. 75).

⁹ O EdufaRural (Educação Familiar Rural) é um projeto desenvolvido nas escolas municipais rurais de Patos de Minas, que procura viabilizar práticas educacionais condizentes à realidade das famílias campesinas. (PATOS DE MINAS, 2005, p. 307).

¹⁰ Matriz de Referência Curricular – Matemática, p.285-304.

- 1 - Resolve situações-problemas com autonomia, iniciativa e criatividade utilizando conceitos e procedimentos matemáticos bem como instrumentos tecnológicos disponíveis.
- 2 - Compreende o significado das operações básicas entre números e das relações existentes entre elas, adquirindo proficiência no seu uso em cálculos exatos, aproximados, mentais e escritos em situações concretas e abstratas.
- 3 - Constrói e amplia noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.
- 4 - Constrói representações do espaço percebendo suas generalizações para resolver situações diversas e complexas do mundo em que vive.
- 5 - Demonstra capacidade de observação e representação de regularidades e generalizações algébricas na resolução de situações-problema.
- 6 - Interpreta e expressa informações da natureza científica e social obtidas da leitura de listas, tabelas e gráficos (PATOS DE MINAS, 2005, p. 285-304).

A Secretaria Municipal de Educação (SEMED) é responsável e mantém o Centro de Estudos Continuados (CEC). O professor do CEC, incumbido pela área de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, promoveu durante o ano de 2018 encontros com os professores dessa disciplina. Conforme feito em anos anteriores, no dia 20 de fevereiro do referido ano, foi realizado um encontro em que na pauta constava a revisão dos descritores da Matriz de Referência Curricular de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental.

Todos os descritores do 6º ao 9º ano de escolaridade foram revistos e ficou acordado que os professores deste nível de ensino, utilizariam como norte o que foi definido nesta reunião. Como os participantes deste trabalho são alunos do 9º ano, foi utilizada a Matriz de Referência Curricular de Matemática do 9º ano da Rede Municipal de Patos de Minas (ANEXO B), conforme decisão citada anteriormente.

Depois do início do ano letivo, os conteúdos foram trabalhados cronologicamente de acordo com o planejamento anual. As atividades desenvolvidas nessas turmas do 9º ano, no período que precede à aplicação do projeto, obedeceram ao andamento cotidiano da escola com o objetivo de não interferir na organização e planejamento da mesma.

A escola é organizada em três períodos letivos. O primeiro período encerrou no dia 11 de maio de 2018¹¹ e a aprovação do projeto de pesquisa pelo CEP/UFG aconteceu no dia 23 de abril. Nessa data, a escola estava em período de avaliações trimestrais.

A primeira ação da pesquisa de campo foi apresentá-lo na referida escola, por meio de uma reunião com os alunos e seus pais ou responsáveis, com objetivo de solucionar possíveis dúvidas e formalizar o convite para que os alunos fossem participantes. Conforme planejamento do primeiro período letivo, realizado pela direção e supervisão, foi decidido realizar esta reunião no dia 18 de maio, data de início da coleta de dados da pesquisa. A partir da qual,

¹¹ Dado obtido com a direção e a supervisão da escola.

iniciou-se o preenchimento e o recolhimento dos termos de assentimento e consentimento. A próxima ação foi responder ao questionário inicial, citado anteriormente.

O conteúdo a ser trabalhado neste segundo período letivo é relativo à competência 5 da Matriz de Referência de Matemática, a qual também é a competência tratada nesta pesquisa. Essa competência e os descritores destinados para o 9º ano estão no quadro 6, seguinte.

Quadro 6 - Competência e descritores trabalhados.

Competência 5: Demonstra capacidade de observação e representação de regularidades e generalizações algébricas na resolução de situações-problema.
5D29 - Identifica equações do 2º grau. 5D30 - Identifica os coeficientes de uma equação do 2º grau 5D31 - Reduz equações do 2º grau para a forma $ax^2 + bx + c = 0$. 5D32 - Identifica e resolve equações incompletas do 2º grau determinando o seu conjunto solução. 5D33 - Identifica e resolve equações completas do 2º grau, determinando seu conjunto solução. 5D34 - Relaciona o número de raízes de uma equação do 2º grau com o sinal de seu discriminante. 5D35 - Relaciona os coeficientes com as raízes de uma equação do 2º grau. 5D36 - Utiliza equações do 2º grau para a resolução de situações-problema. 5D37 - Determina as raízes de uma equação irracional. 5D38 - Determina as raízes de uma equação biquadrada. Identifica e resolve sistemas de equações do 2º grau. Inserido – Não há na Matriz

Fonte: Matriz de Referência Curricular de Matemática do 9º ano (PATOS DE MINAS, 2005, p. 301).

No quadro 6, para melhor compreensão da simbologia utilizada para os descritores, será tomado como exemplo, o símbolo 5D29, que significa: competência 5, descritor 29. O último descritor “Identifica e resolve sistemas de equações do 2º grau”, aparece sem numeração, porque não consta na Matriz de Referência de Matemática; ele foi inserido a partir do acordo firmado pelos professores dos anos finais, por meio da reunião realizada no dia 20 de fevereiro de 2018, retratado anteriormente. A competência 5, se refere ao estudo da álgebra e os descritores, ao estudo de equações do 2º grau.

Com objetivo de evitar tensões e *stress*, levando em consideração as palavras de Luckesi (2017), o professor enquanto avaliador e gestor da sala de aula, no caso deste trabalho, o professor-pesquisador, priorizou por utilizar nomenclaturas utilizadas pela escola, em algumas atividades avaliativas realizadas nesta pesquisa, com as quais os alunos já estavam acostumados. Esse fato, pode ser verificado no planejamento do 2º período letivo de 2018 (Anexo C), realizado pela direção e supervisão da escola. Por exemplo, as provas escritas, aqui

são denominadas avaliações escritas. Algumas atividades escritas foram nomeadas por trabalho, os quais serão apresentados, posteriormente, com suas devidas considerações.

Definido o conteúdo a ser trabalhado, então foi o momento de planejar as atividades desenvolvidas para a coleta dos dados. Foi adquirido e organizado um caderno para serem registradas as observações feitas pelo professor-pesquisador, as quais julgou adequadas ao estudo aqui realizado. As interações orais ocorreram durante as aulas e as interações escritas foram realizadas nas avaliações escritas, geralmente, no final das mesmas e através de autoavaliações escritas. Foram solicitados dois relatórios escritos, um ao final do segundo período letivo, o qual encerrou no dia 31 de agosto e o outro, ao final do teste em fases (AV7), última avaliação escrita aplicada na coleta de dados.

Os portfólios foram organizados com todas as atividades escritas realizadas durante a aplicação da pesquisa. Para a produção dos mesmos, foram aplicadas provas escritas, trabalhos e relatórios escritos referentes aos descritores da competência 5. O professor-pesquisador para aferir um quantitativo, quando julgou adequado, ao aproveitamento dos alunos nas provas escritas e nos trabalhos, escolheu um sistema que leva em consideração o número de acertos obtido pelo aluno em cada uma das atividades avaliativas supracitadas. Esse sistema do número de acertos será tratado, à frente, no capítulo 4. As avaliações escritas (provas escritas) aplicadas estão no quadro 7, a seguir.

Quadro 7 - Avaliações escritas aplicadas.

<i>Avaliação</i>	<i>Descritor/conteúdo</i>	<i>Número de acertos</i>	<i>Apêndice</i>
Avaliação 1 – AV1	5D29, 5D30, 5D31 e 5D32.	16	APÊNDICE D
Avaliação 2 – AV2	5D33/Aplicando a fatoração de trinômios quadrados perfeitos.	09	APÊNDICE E
Avaliação 3 – AV3	5D31, 5D33, 5D34.	19	APÊNDICE F
Avaliação 4 – AV4	5D36/Soma e produto das raízes e identifica e resolve sistemas de equações do 2º grau.	14	APÊNDICE G
Avaliação de recuperação – AV5 (para os alunos que obtiveram menos do que 60% de aproveitamento)	5D33, 5D34 e 5D35.	22	APÊNDICE H
Avaliação 6 – AV6	5D37 e 5D38.	24	APÊNDICE I
Avaliação 7 – AV7 ¹²	5D33, 5D34 e 5D36.	17	APÊNDICE J

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

¹² A avaliação 7 foi utilizada para o teste em fases.

No quadro 7, aparecem a nomenclatura escolhida e utilizada pelo pesquisador para a cada avaliação escrita; o descritor cobrado, utilizando símbolos ou de forma descritiva; o número de acertos atribuídos a cada uma e o apêndice referente à avaliação aplicada.

Os trabalhos escritos realizados pelos alunos e suas devidas informações estão descritos em seguida.

- **Trabalho 1 – TR1**

Composto por três equações completas do 2º grau escritas na forma reduzida ($ax^2 + bx + c = 0$), a serem resolvidas aplicando a fórmula resolvente: $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$. O trabalho TR1 foi ministrado em sala de aula, realizado em duplas e logo após terem sido estudados os três casos possíveis para o valor do discriminante da equação (delta).

A introdução aos PCN (BRASIL, 1997) aponta que:

Não existe critério melhor ou pior de organização de grupos para uma atividade. É necessário que o professor decida a forma de organização social em cada tipo de atividade, em cada momento do processo de ensino e aprendizagem, em função daqueles alunos específicos. Agrupamentos adequados, que levem em conta a diversidade dos alunos, tornam-se eficazes na individualização do ensino (BRASIL, 1997, p. 64).

Neste sentido, as duplas foram formadas levando em consideração as observações, as interações durante as aulas e pelo aproveitamento obtido em avaliações aplicadas e corrigidas anteriormente pelo professor-pesquisador. O critério utilizado foi de um aluno que, geralmente, apresenta mais facilidade com outro que demonstra menos facilidade, cujo objetivo é um ajudar na aprendizagem do outro e, vice-versa.

Como havia alunos em processo de aprendizagem foram atribuídos três acertos para esta atividade, um para cada equação. As equações são as seguintes:

a) $x^2 + 4x - 21 = 0$

b) $x^2 + 14x + 49 = 0$

c) $3x^2 - 2x + 1 = 0$

- **Trabalho 2 – TR2**

Este trabalho, em sala de aula, foi denominado por avaliação em duas fases, mas como definido aqui, é o teste em duas fases. Foram escolhidas as avaliações AV3 e AV4 para serem

refeitas. Foi pedido aos alunos que corrigissem as questões que erraram e em cada uma dessas questões, justificassem o motivo do(s) erro(s) e, se possível, percebessem a partir da resolução correta, como evitar a reincidência de tais erros. Foi pedido também, ao término das correções, que o aluno descrevesse sobre a importância desse teste em duas fases. Os alunos tiveram um tempo hábil para a devolução dos mesmos. O trabalho TR2, foi avaliado de forma qualitativa, pois o número de acertos nas avaliações, em sua maior parte, era diferente e também era preciso levar em consideração a(s) justificativa(s) de cada aluno em cada questão ou item, em que ocorreu algum erro. É possível verificar que se processa a análise subjetiva do professor.

- **Trabalho 3 – TR3**

A Rede Municipal de Educação trabalha com o tema transversal “Empreendedorismo”, ele foi realizado de maneira interdisciplinar nesta escola. No período de aplicação dessa pesquisa, estava sendo desenvolvido esse tema. O professor-pesquisador responsável pela disciplina de Matemática, optou por pedir aos alunos que calculassem os gastos, onde havia necessidade, e a partir da tabela de preços elaborada pela equipe diretiva, calcular o lucro em valor monetário e em percentual de cada item que seria comercializado na Feira de Empreendedorismo.

Este trabalho foi realizado em sala de aula e em grupos. Os grupos foram formados em consenso com o professor e os alunos. O professor indicou um ou dois alunos para serem responsáveis pelo grupo e estes, designaram os demais integrantes. Foram formados cinco grupos em cada uma das turmas do 9º ano, tais grupos tinham três ou quatro integrantes.

A venda de maçãs do amor exigia que os alunos tivessem as receitas, pois foram feitas maçãs do amor de chocolate e maçãs vermelhas, então ficaram dois grupos da turma verde responsáveis, um para cada um dos tipos de maçãs citados anteriormente. Os demais grupos, três da turma verde e os cinco da turma amarela, calcularam os lucros referentes aos outros produtos comercializados. Os demais produtos foram: polpas de frutas; mandiocas congeladas; pães de queijo e biscoitos de queijo congelados. Os produtos com preços de compra e de venda iguais podiam ser calculados simultaneamente. No trabalho TR3, também acontece a subjetividade do professor no processo de avaliação das atividades, assim sendo, ele foi avaliado de forma qualitativa.

- **Trabalho 4 – TR4 (APÊNDICE K)**

Este trabalho foi organizado com o objetivo de se aplicar o teste em fases. Por julgar um dos conteúdos mais importantes do 9º ano, senão o mais importante, pois alguns conteúdos subsequentes necessitam das suas técnicas para a resolução, o professor-pesquisador optou por cobrar os descritores 5D33, 5D34 e 5D36. O trabalho TR4, foi realizado em duplas ou trios, formados conforme o critério do trabalho 1. Serviu também de preparação para a avaliação 7. Foram atribuídos a ele um total de 25 acertos.

Os relatórios escritos realizados pelos alunos e suas devidas informações estão descritos a seguir.

- **Relatório escrito 1 – R1**

Além de outras oportunidades de interação escrita, os alunos também fizeram relatórios. Como salientou Leal (1992), a produção escrita é, normalmente, deixada para segundo plano em Matemática. Diante disso, esta pesquisa, teve também como objetivo, promover situações em que os alunos praticassem essa produção.

O relatório 1, foi pedido, após serem realizadas todas as atividades avaliativas do 2º período letivo (estão incluídas aqui, as avaliações 1, 2, 3 e 4) e antes da avaliação de recuperação (AV5). O professor orientou que o R1 deveria ser feito em casa. Como este estudo tem a avaliação como ferramenta para melhoria da aprendizagem, o R1 teve como objetivo, propiciar aos alunos que executassem a análise e a reflexão sobre as avaliações realizadas e sobre a forma de conduzir sua aprendizagem e, explicitassem isso de forma descritiva.

O professor pediu aos alunos para fazer uma reflexão detalhada, sobre sua aprendizagem, nos conteúdos de Matemática trabalhados no 2º período. Foi sugerida a frase inicial: “Analisando os resultados obtidos por mim nas atividades avaliativas, concluo que ...”. A partir daí o aluno poderia desenvolver sua escrita. Com o intuito de motivar a produção escrita, foi sugerido também:

- O que foi bom e precisa ser mantido;
- O que precisa melhorar;
- Sugestões para melhorar;
- O que você pode fazer para melhorar.

Este relatório foi avaliado de forma qualitativa e será analisado no capítulo 5.

- **Relatório escrito 2 – R2**

Moretto (2010) aponta que, “Ouvimos frequentemente que nossos alunos não sabem ler nem escrever. No momento privilegiado de estudo – a prova –, nem sempre lhes damos a oportunidade de fazê-lo” (MORETTO, 2010, p. 149). A fim de desconstruir essa perspectiva, foi aplicado o relatório escrito 2 com o objetivo de incentivar a produção escrita dos alunos.

Esse relatório foi realizado simultaneamente com a avaliação 7, última avaliação escrita realizada nesta pesquisa. Foi escolhida esta opção, porque no relatório 1, ocorreu que alguns alunos não levaram pronto de casa, realizando-o ou terminando-o em sala de aula, em horário inadequado e às pressas. Também, porque foram destinados 2 módulos aulas para a realização da AV7, o que foi tempo mais do que suficiente para os alunos realizarem as duas atividades, sem contar que é uma tentativa de se garantir que os alunos façam o R2 de forma adequada e sem pressa.

A questão 5 da AV7 foi destinada ao relatório 2. A intenção foi fazer com que o aluno avaliasse o projeto e efetuasse sugestões para aperfeiçoamento do mesmo. Para sua realização, o pesquisador fez a seguinte introdução: no projeto “DIVERSIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA A PROMOÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM EFETIVA”, foram aplicados cinco instrumentos de avaliação: observação, interação professor-aluno, portfólio, teste em duas fases e relatório escrito. Escreva o que achou positivo, o que achou negativo e dê sugestões para melhoria deste projeto.

O aluno pôde então dar sua opinião e ao mesmo tempo fazer um *feedback* das atividades realizadas durante a aplicação da pesquisa. Este relatório foi avaliado de forma qualitativa e também será analisado no capítulo 5.

Para concluir, ressalta-se que, nesse capítulo 3, foi apresentada a metodologia utilizada nesta pesquisa e foi possível ter um bom entendimento em relação ao perfil dos alunos das duas turmas deste estudo, diante do qual evidenciou-se que todos esses alunos pretendem cursar a próxima etapa de escolarização que é o ensino médio.

Apresentou, ainda, o planejamento das atividades que foram desenvolvidas nesta pesquisa, as quais utilizaram a competência 5 de Matemática do 9º ano e seus descritores como conteúdo a ser trabalhado. Como o foco são os meios e instrumentos avaliativos, então foram apresentadas as atividades avaliativas realizadas, explicitando seus descritores e a forma em que foram aplicadas e corrigidas.

Nos próximos capítulos serão apresentadas as análises das informações obtidas com a aplicação das atividades avaliativas corrigidas. A análise dos dados obtidos ocorreu por meio da construção de eixos de análise e categorização, por meio de categorias emergentes do material de campo, construídas *a posteriori* (cf. FIORENTINI; LORENZATO, 2012), tendo em vista a sistematização e organização das informações a partir da identificação de elementos ou características comuns, no intuito de obter resultados e respostas à questão investigativa.

4 O CRITÉRIO DO NÚMERO DE ACERTOS

Este capítulo traz uma abordagem quantitativa para analisar as informações coletadas, por meio da qual são apresentados os resultados obtidos pelos alunos nas atividades avaliativas e são evidenciados os critérios referentes ao número de acertos destinado a cada atividade, em que se aplicou tais critérios. Os dados foram analisados obedecendo a ordem em que foram coletados e ao planejamento da escola no que se refere aos períodos avaliativos. Na descrição, serão apresentadas, uma a uma, as atividades avaliativas corrigidas de forma quantitativa, a distribuição do número de acertos e, também, os aproveitamentos de cada aluno.

Durante o período de coleta de dados, foram aplicadas sete avaliações escritas e dois trabalhos, aos quais foram atribuídos um número de acertos. Algumas atividades, serviram para a identificação da performance de cada aluno, ou seja, para a coleta de informações a respeito do conteúdo trabalhado e, conseqüentemente, com a posse dos dados, subsidiar o professor em relação à tomada de decisões, com o intuito de colaborar com o ensino e a aprendizagem. Outras foram aplicadas, com o propósito de verificar se as intervenções aplicadas contribuíram para a melhoria da aprendizagem do aluno, procurando levar em consideração as dificuldades observadas previamente. Nesse sentido, Moretto (2010) salienta que,

O que os professores podem avaliar pelas provas é a performance do aluno, obtendo assim um indicador de sua competência. No entanto, uma performance aquém do esperado não significa, necessariamente, falta de competência. Por esse motivo, um professor competente não avalia seus alunos por uma prova. Da mesma forma, não parece admissível um professor reprovar um aluno por alguns décimos nas notas. Cabe, sim, ao professor competente utilizar diversos instrumentos de avaliação da aprendizagem para poder julgar a possível competência do aluno numa situação específica (MORETTO, 2010, p. 33).

Portanto, as provas aplicadas propiciaram o levantamento de informações a respeito do que foi consolidado por cada aluno em cada uma das etapas avaliativas. O número total de acertos destinado a cada uma das sete avaliações escritas e em cada um dos dois trabalhos mencionados, anteriormente, era diferente. O professor-pesquisador, utilizou esse critério do número de acertos no primeiro período letivo, o qual antecedeu à aplicação desta pesquisa, ou seja, os alunos tinham noção desse método.

A seguir, serão mostrados, os objetivos de cada atividade escrita corrigida de forma quantitativa, como se deu a distribuição do número de acertos em cada uma, as penalidades e o número de acertos obtidos por cada aluno em cada uma dessas atividades avaliativas.

4.1 A avaliação 1 – AV1

O objetivo da AV1 (Apêndice D) foi avaliar se o aluno é capaz de identificar uma equação do 2º grau e seus coeficientes; classificá-la em completa ou incompleta; resolver equações incompletas e as utilizarem para a resolução de situações-problema e, por último, reduzir equações do 2º grau para a forma $ax^2 + bx + c = 0$.

O quadro 8 a seguir, apresenta o número da questão, a forma em que o acerto foi atribuído, o total de acertos de cada questão/item e, no final, o total de acertos considerados para a AV1.

Quadro 8 - Distribuição do número de acertos da avaliação 1.

<i>Questão</i>	<i>Distribuição dos acertos</i>	<i>Total de acertos</i>
1	- 01 para cada item	03
2	Em cada item: - 0,5 para identificar os coeficientes - 0,5 para classificar em completa ou incompleta.	05
3	- 01 para cada item	05
4	- 01 para resolver a situação-problema	01
5	- 01 para resolver a situação-problema	01
6	- 01 para resolver a situação-problema	01
TOTAL		16

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo quadro 8, pode-se observar que a distribuição dos acertos foi feita detalhadamente. As questões 2 e 3 têm maior peso, visto que há 5 itens em cada questão, totalizando, assim, 10 acertos só para essas questões. A questão 2 apresenta dois quesitos em cada item: identificar os coeficientes da equação e classificá-la em completa ou incompleta. Como essa questão apresenta 5 itens, para que não fossem atribuídos a ela 10 acertos e ficasse supervalorizada, então ficou estabelecido 0,5 (meio) acerto a cada quesito. À avaliação escrita 1 foi aferido um total de 16 acertos.

Para melhor compreensão do número de acertos e do percentual de aproveitamento dos alunos da turma amarela (TA), foram construídos a tabela 4 e o gráfico 4, a seguir. Essas duas representações foram escolhidas para a AV1, porque pela tabela é possível verificar o número de acertos de cada aluno e o seu respectivo percentual de aproveitamento e, pelo gráfico, tem-se uma melhor visualização dos percentuais dos alunos em relação ao que foi exibido pela tabela.

A tabela 4, seguinte, traz o número de acertos e o percentual de aproveitamento dos alunos da turma amarela (TA) na AV1.

Tabela 4 - Número de acertos da turma amarela na AV1.

Aluno	AV1-16 acertos	Porcentagem
A1	13,5	84%
A2	5,5	34%
A3	6,5	41%
A4	10,5	66%
A5	11,5	72%
A6	11,5	72%
A7	6	38%
A8	5	31%
A9	7,5	47%
A10	12	75%
A11	5,5	34%
A12	8,5	53%
A13	14	88%
A14	6,5	41%
A15	0,5	3%
A16	2	13%
A17	10,5	66%
A18	6,5	41%

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pela tabela 4, é possível verificar que em relação ao número de acertos, 13 alunos obtiveram o meio acerto no final do total dos seus desempenhos, por exemplo, o aluno A1 obteve 13,5 acertos, ou seja, 13 acertos e meio. O meio acerto aconteceu por dois motivos: primeiramente, porque a questão 2 apresenta este 0,5 acerto e, depois, porque em outras questões levou-se em consideração a subjetividade do professor, ou seja, foi feita a correção e a análise da questão ou item, por meio disso, levando em consideração o que o aluno fez, o professor julgou pertinente conceder o 0,5 acerto a este desenvolvimento mostrado. Em tempo, vale ressaltar que subjetividade é o que se passa no íntimo do indivíduo. É como ele vê, sente, pensa a respeito sobre algo e que não segue um padrão, pois sofre influências da cultura, educação, religião e experiências adquiridas.

Com o objetivo de auxiliar na compreensão desse meio acerto, a seguir, serão exibidas algumas questões de alunos em que originaram o 0,5 acerto no seu aproveitamento final e também suas respectivas justificativas.

A figura 1 seguinte, apresenta a questão 2 resolvida pelo aluno A1 com a devida correção realizada pelo professor.

Figura 1 - Questão 2 da AV1 realizada pelo aluno A1.

2 - As equações do 2º grau seguintes estão escritas na forma reduzida, ou seja, na forma $ax^2 + bx + c = 0$. Identifique os coeficientes de cada equação e classifique-as em completa ou incompleta.

a) $3x^2 - 7x + 1 = 0 \rightarrow a = 3, b = -7, c = 1$. É uma equação completa. C

b) $x^2 - 25 = 0 \rightarrow a = 1, b = -25, c = 0$. É uma equação incompleta. C

c) $-x^2 + 8x = 0 \rightarrow a = -1, b = 8, c = 0$. É uma equação incompleta. C

d) $x^2 - x + 4,5 = 0 \rightarrow a = 1, b = -1, c = 4,5$. É uma equação completa. C

e) $9x^2 = 0 \rightarrow a = 9, b = 0, c = 0$. É uma equação incompleta. C

4,5

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 1, é possível observar que aparecem símbolos na correção dessa questão. O “C” significa que está certo, o “X” indica que está errado e o “C cortado” significa que há algum erro. Esta simbologia foi combinada e aplicada com os alunos no primeiro período letivo com o objetivo de auxiliar no entendimento dos acertos e dos erros cometidos. O número de acertos obtido na questão aparece à direita dela.

Verifica-se também que o aluno A1 errou apenas a identificação dos coeficientes b e c da equação do item b, sofrendo a penalidade de 0,5 acerto que é o valor correspondente à identificação dos coeficientes em cada item. Como a questão equivale a 5 acertos, logo, o aluno obteve 4,5 acertos nessa questão, fato esse mostrado na figura 1. Neste caso, o 0,5 acerto é devido à distribuição dos acertos na questão 2 da AV1, mostrado, anteriormente, no quadro 8.

A figura 2 a seguir, apresenta a questão 3 resolvida pela aluna A14, a qual mostra também a correção feita pelo professor.

Figura 2 - Questão 3 da AV1 realizada pela aluna A14.

3 - Resolva no conjunto dos números reais as equações.

a) $x^2 - 81 = 0$
 $x^2 = 81$
 $x = \pm\sqrt{81}$
 $x = \pm 9$ C

b) $3x^2 - 75 = 0$
 $3x^2 = 75 - 0$
 $x^2 = \frac{75}{3}$
 $x = 24$ X

c) $x^2 - 7x = 0$
 $x^2 = -7$
 $x = \pm\sqrt{-7}$ X
 Raiz negativa não tem solução.

d) $x^2 + x = 0$
 $x^2 = -x - 0$
 $x = 0, x^2 - x = 0$
 $x^2 = x - 0$
 $x = x$ C

e) $x^2 + 49 = 0$
 $x^2 = -49$
 $x = \pm\sqrt{-49}$
 $x = \pm 7$ X

1,5

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Analisando a figura 2, é possível verificar que essa aluna resolveu corretamente o item a, solucionou errado os itens b, c e e. Já no item d, ela encontrou corretamente uma das raízes que é o 0 (zero), porém errou a outra que é o -1 , sendo assim, o professor considerou 0,5 acerto a esse item. Além disso, foi analisada a questão inteira, o que também influenciou nesse crédito. Neste caso, foi levado em consideração a subjetividade do professor.

A figura 3, em seguida, mostra as questões 3 e 6 do aluno A17.

Figura 3 - Questões 3 e 6 da AV1 realizada pelo aluno A17.

3 - Resolva no conjunto dos números reais as equações.

a) $x^2 - 81 = 0$
 $x^2 = 81$
 $x = \pm \sqrt{81}$
 $x = \pm 9$ $\{9, -9\}$ C

b) $3x^2 - 75 = 0$
 $x^2 = \frac{75}{3}$
 $x = 25$?

c) $x^2 - 7x = 0$
 $x^2 = 7x$
 $x^2 - 7x = 0$
 Tem redução mas números decimais, mas, não tem raiz inteira. ? X

d) $x^2 + x = 0$
 $x^2 + x = 0$
 $x = 0$ $x = -1$
 $\{0, -1\}$?

e) $x^2 + 49 = 0$
 Não tem relação com \mathbb{R} C

6 - Calcule as raízes da equação $(3x-1)^2 = 1$.

$3x^2 - (1)^2 = 1$
 $3x^2 - (1)^2 - 1 = 0$
 $3x^2 - 2 = 0$?

$3x^2 - (1)^2 - 1 = 0$
 $3x^2 + 1 - 1 = 0$
 $3x^2 = 0$
 $x = 0$? C ? Bom desempenho! 4

3 0,5

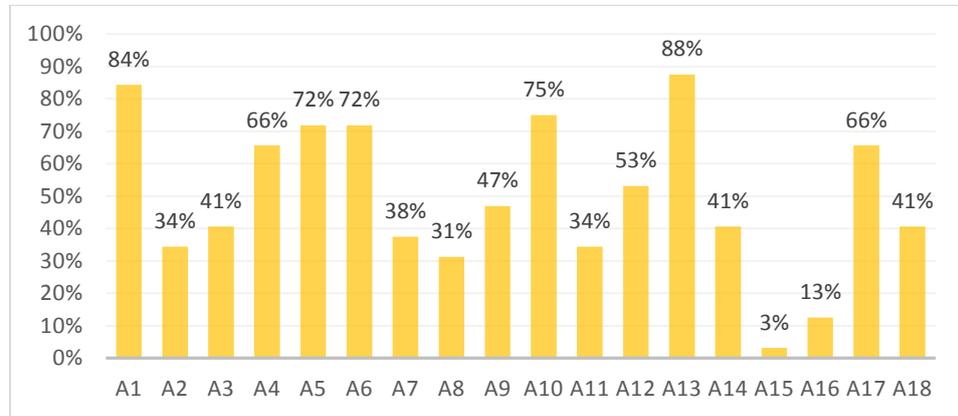
Fonte: Arquivo do pesquisador.

Na figura 3, aparece o símbolo “?”, ele significa que a questão ou o item não é feito, ou foi resolvido parcialmente ou falta alguma coisa que comprove o domínio de certa habilidade. Analisando essa figura, é possível verificar que o aluno A17 começa a resolver corretamente o item b da questão 3, contudo ele esquece de escrever o expoente 2 na última passagem, o que ocasiona o erro desse item. Já na questão 6, ele opta por resolver a equação dada desenvolvendo, inicialmente, o produto notável quadrado da diferença de dois termos, no entanto, começa aplicando de forma errônea esse produto notável, o que ocasionou o erro da questão. Por outro lado, o aluno encontrou uma das raízes, que é o 0 (zero), e errou a outra, que é o $\frac{2}{3}$.

Analisando esses dois erros cometidos pelo aluno e levando em consideração o que foi feito de forma correta nesses mesmos itens, o professor julgou pertinente creditar a ele o 0,5 acerto. Aqui também é considerada a subjetividade do professor. Após a apresentação dessas

três figuras e suas devidas explicações, será exibido em seguida, o gráfico 4, o qual apresenta o percentual de acertos de cada aluno da TA na AV1.

Gráfico 4 - Percentual de acertos da turma amarela na AV1.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo gráfico 4, nota-se que 7 dos 18 alunos da turma amarela obtiveram aproveitamento acima de 60%, que é o que a escola onde ocorreu esta pesquisa, determina como valor para aprovação do aluno ao final do ano letivo¹³. Um aluno obteve 53%; 4 entre 40% e 50%; 4 entre 30% e 40% e os alunos A15 e A16 apresentaram rendimento muito baixo, 3% e 13%, respectivamente. É possível concluir que boa parte dos alunos apresentou dificuldade nos descritores avaliados.

Parte deste assunto será necessária quando for estudada a resolução de equações do 2º grau aplicando a fórmula resolutive, ou seja, haverá oportunidades de rever tal assunto. Por também estar iniciando a coleta de dados, o professor optou por realizar intervenções, posteriormente. De forma análoga, a tabela 5, seguinte, traz o número de acertos e o percentual de aproveitamento dos alunos da turma verde (TV) na AV1.

¹³ Artigo 100 do Regimento Escolar disponível na escola:

Art. 100 – A verificação do rendimento escolar observará os seguintes critérios:

I) Avaliação contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos quantitativos sobre os qualitativos;

II) Aproveitamento de estudos concluídos como mínimo de 60% (sessenta por cento).

Tabela 5 - Número de acertos da turma verde na AV1.

Aluno	AV1-16 acertos	Porcentagem
V1	2,5	16%
V2	13	81%
V3	15,5	97%
V4	7,5	47%
V5	4,5	28%
V6	10,5	66%
V7	2,5	16%
V8	10	63%
V9	10	63%
V10	2,5	16%
V11	7	44%
V12	13	81%
V13	6,5	41%
V14	0	0%
V15	5	31%
V16	8,5	53%

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pela tabela 5, é possível verificar que em relação ao número de acertos, 9 alunos obtiveram no total de seus acertos, o meio acerto 0,5. Esse fato foi justificado anteriormente. Neste momento, também serão exibidas algumas questões de alunos da turma verde, as quais originaram o 0,5 acerto no seu aproveitamento final e também suas respectivas justificativas.

A figura 4, em seguida, mostra a questão 2 realizada pelo aluno V13 bem como, a correção efetuada pelo professor.

Figura 4 - Questão 2 da AV1 realizada pelo aluno V13.

2 - As equações do 2º grau seguintes estão escritas na forma reduzida, ou seja, na forma $ax^2 + bx + c = 0$. Identifique os coeficientes de cada equação e classifique-as em completa ou incompleta.

a) $3x^2 - 7x + 1 = 0 \rightarrow a = 3$, $b = -7$, $c = 1$. É uma equação completa.

b) $x^2 - 25 = 0 \rightarrow a = 1$, $b = 0$, $c = -25$. É uma equação incompleta.

c) $-x^2 + 8x = 0 \rightarrow a = -1$, $b = 8$, $c = 0$. É uma equação incompleta.

d) $x^2 - x + 4,5 = 0 \rightarrow a = 1$, $b = -1$, $c = 4,5$. É uma equação completa.

e) $9x^2 = 0 \rightarrow a = 9$, $b = 0$, $c = 0$. É uma equação completa.

3,5

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 4, verifica-se que o aluno V13 fez errado a identificação dos coeficientes dos itens a, b e e. Como explicado, previamente, então houve a penalidade de 1,5 acertos, por isso

o aluno adquiriu 3,5 acertos nessa questão. Neste caso, o 0,5 acerto é devido à distribuição dos acertos na questão 2 da AV1.

A figura 5 a seguir, apresenta a questão 3 resolvida pela aluna V16, a qual mostra também a correção feita pelo professor.

Figura 5 - Questão 3 da AV1 realizada pela aluna V16.

3 - Resolva no conjunto dos números reais as equações.

a) $x^2 - 81 = 0$
 $x^2 = 81$
 $x = \pm\sqrt{81}$
 $x = 9$ ou $x = -9$

b) $3x^2 - 75 = 0$
 $3x^2 = 75$
 $3x = \pm\sqrt{75}$
 não tem solução

c) $x^2 - 7x = 0$
 $x \cdot (x - 7) = 0$
 $x = 0$ ou $x = 7$

d) $x^2 + x = 0$
 $x(x + 1) = 0$
 $x = 0$

e) $x^2 + 49 = 0$
 $x^2 = -49$
 $x = \pm\sqrt{-49}$
 $x = 7$ ou $x = -7$
 não tem solução

2,5

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Analisando a figura 5, é possível verificar que essa aluna resolveu corretamente os itens a e c, solucionou errado o item e. Já no item b, ela fez a primeira passagem corretamente, contudo, na segunda, esqueceu de dividir os dois membros da equação por 3, a partir daí sua resolução ficou errada. Analisando o item d, nota-se que a aluna teve dificuldade na fatoração do primeiro membro da equação, porém encontrou uma das raízes que é o 0 (zero), mas errou a outra que é o -1 , sendo assim, o professor considerou 0,5 acerto, pois considerou o que a aluna fez corretamente nos itens b e d. Além disso, foi analisada a questão inteira, o que também influenciou nesse crédito. Neste caso, foi levado em consideração a subjetividade do professor.

A figura 6, em seguida, mostra a questão 6 do aluno V3.

Figura 6 - Questão 6 da AV1 realizada pelo aluno V3.

6 - Calcule as raízes da equação $(3x-1)^2 = 1$.

Trinômio: $(3x)^2 - 2 \cdot 3x \cdot 1 + 1^2 = 1$
 $9x^2 - 6x + 1 = 1$
 $9x^2 - 6x + 1 - 1 = 0$
 $9x^2 - 6x = 0$

$x = 0$ ou $3x - 6 = 0$
 $3x = 6$
 $x = \frac{6}{3}$
 $x = 2$

Bom desempenho!
 R: As raízes são $x = 0$ ou $x = 2$

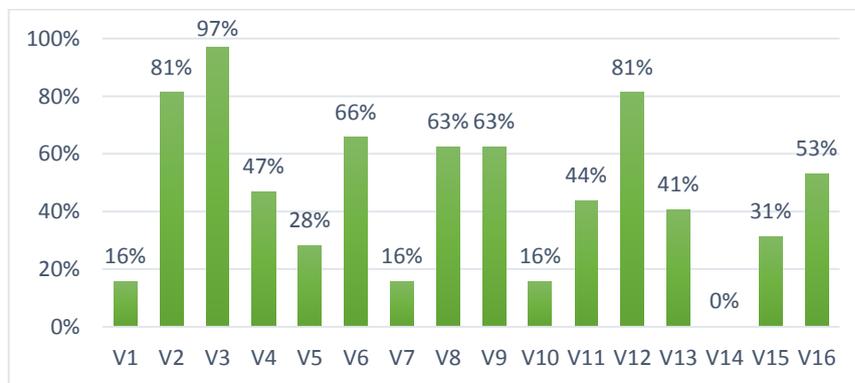
0,5

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 6, verifica-se que o aluno V3 sabe que a resolução aplicando a fatoração do produto notável quadrado da diferença de dois termos, pode levar às raízes da equação dada. Pode-se observar que esse aluno aplicou corretamente a regra do quadrado da diferença de dois termos, no entanto, esquece de elevar ao quadrado o coeficiente 3 do primeiro termo da equação, o que leva o aluno ao erro. Analisando toda a resolução, foi possível verificar que esse foi o único erro cometido, os demais passos, foram resolvidos corretamente. Pela figura, verifica-se que ele levou o número 3 que na verdade deveria ser o 9 até o final do seu desenvolvimento. Por outro lado, o aluno encontrou uma das raízes que é o 0 (zero) e errou a outra que é o $\frac{2}{3}$.

Diante disso, o professor julgou pertinente creditar a ele o 0,5 acerto. É pertinente salientar também que este foi o único erro cometido pelo aluno V3 nesta avaliação. Aqui também é considerada a subjetividade do professor. Após a apresentação dessas três figuras e suas devidas explicações, será exibido em seguida, o gráfico 5, o qual apresenta o percentual de acertos de cada aluno da TV na AV1.

Gráfico 5 - Percentual de acertos da turma verde na AV1.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo gráfico 5, nota-se que 6 dos 16 alunos da turma verde obtiveram aproveitamento acima de 60%, desses, o aluno V3 conseguiu 97%. Um aluno obteve 53%; 3 entre 40% e 50%; 1 com 31%, 4 entre 20% e 30% e o aluno V14 ficou com 0%. É possível concluir também que boa parcela dos alunos da turma verde apresentou dificuldade nesses descritores avaliados. Da mesma forma que foi justificado na turma amarela, o professor optou por realizar intervenções, posteriormente.

4.2 A avaliação 2 – AV2

A avaliação 2 (Apêndice E) teve como objetivo avaliar a capacidade de o aluno identificar e resolver uma equação do 2º grau aplicando a fatoração de trinômios quadrados perfeitos e, quando necessário, completando quadrados. O quadro 9, a seguir, apresenta o número da questão, a forma em que o acerto foi atribuído, o total de acertos de cada questão/item e, no final, o total de acertos considerados para a AV2.

Quadro 9 - Distribuição do número de acertos da avaliação 2.

<i>Questão</i>	<i>Distribuição dos acertos</i>	<i>Total de acertos</i>
1	- 01 acerto	1
2	- 01 acerto	1
3	- 01 acerto	1
4	- 01 acerto	1
5	- 01 acerto para cada item	5
TOTAL		9

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo quadro 9, verifica-se que é imputado 1 (um) acerto a cada uma das quatro primeiras questões e que à questão 5, como tem 5 itens, é disposto 1 acerto para cada item, então a essa questão são conferidos 5 acertos. Portanto, para a AV2, foram considerados 9 acertos ao todo. Os resultados das duas turmas serão apresentados juntos no quadro 10, conforme o que pode ser visto adiante. Nele serão mostrados o número de acertos, os alunos que obtiveram tais acertos seguido do total de alunos deste item.

Pelo quadro 10, vê-se que 4 alunos obtiveram zero acertos, o que representa 12% do total de alunos participantes. De 1 a 4 acertos, foram 19 alunos (56%); de 5 a 7 acertos, 7 alunos (20%); 2 alunos, 9 acertos (6% dos alunos) e 2 alunos não fizeram a AV2 e ficaram de ser avaliados em outra atividade. Nessa avaliação, não havia o meio acerto para questão ou item, portanto, os alunos que obtiveram na parte decimal do seu número de acertos o 0,5 acerto, foi devido à subjetividade do professor.

Quadro 10 - Número de acertos dos alunos das duas turmas na AV2.

<i>Número de acertos</i>	<i>Alunos da TA</i>	<i>Alunos da TV</i>	<i>Número de alunos</i>
0	A15	V1, V10 e V14	4
1	A2, A11, A16 e A18	V5, V6, V9, V12 e V14	9
1,5		V6, V7, V15 e V16	4
2	A3		1
3	A9 e A14		2
4	A1, A6 e A12		3
5	A4 e A10		2
5,5	A17		1
6	A13		1
6,5		V13	1
7		V2 e V9	2
9	A5	V3	2
Não fizeram esta avaliação	A7 e A8		2
TOTAL	18	16	34

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo exposto, nota-se que boa parte dos alunos não conseguiu assimilar bem a resolução de equações do 2º grau pelo método de completar quadrados. Isto também foi observado pelo professor-pesquisador durante suas observações e interações com os alunos no decorrer da ministração de aulas do referido conteúdo.

Ressaltando-se que o professor é visto como facilitador no processo de busca de conhecimento, que deve partir do aluno, cabendo ao professor organizar e coordenar as situações de aprendizagem (BRASIL, 1998), a partir das observações e interações em sala de aula; em planejamento, o professor achou pertinente trabalhar o assunto “trinômios quadrados perfeitos e equações do 2º grau”, o qual se inicia na página 49 do livro didático utilizado: “Praticando matemática 9” (ANDRINI; VASCONCELOS, 2015).

Em relação às intenções de se trabalhar esse assunto, pode-se citar que:

- 1 – É uma técnica que pode ser aplicada e que foi utilizada por muitas civilizações antigas, entre elas os babilônios (ANDRINI; VASCONCELOS, 2015); mostrando assim a importância da “História da Matemática”;
- 2 – A fórmula resolutiva da equação reduzida do 2º grau pode ser obtida, a partir do método de completar quadrados, conforme desenvolvimento mostrado na página 54 do livro didático. Esta demonstração, também foi um dos motivos pelo qual se propôs a realização da questão 5 da AV2, aqui denominada de “Atividade direcionada”;
- 3 – Contribui para que o aluno tenha preferência por aplicar a fórmula resolutiva, pois o método de completar quadrados, normalmente, é percebido pelos alunos como sendo um processo mais

difícil do que a fórmula resolvente. Além disso, é significativo que o aluno aprenda maneiras diferentes de resoluções de equações.

4.3 A avaliação 3 – AV3

O objetivo dessa avaliação (Apêndice F) foi avaliar se o aluno é capaz de identificar e resolver equações completas do 2º grau aplicando a fórmula resolvente; relacionar o número de raízes de uma equação do 2º grau com o sinal de seu discriminante e, por fim, reduzir equações do 2º grau para a forma $ax^2 + bx + c = 0$ e determinar o seu conjunto solução.

O quadro 11, a seguir, apresenta o número da questão e/ou letra correspondente ao item avaliado, a forma em que o acerto foi atribuído, o total de acertos de cada questão/item e, no final, o total de acertos considerados para a avaliação 3.

Quadro 11 - Distribuição do número de acertos da avaliação 3.

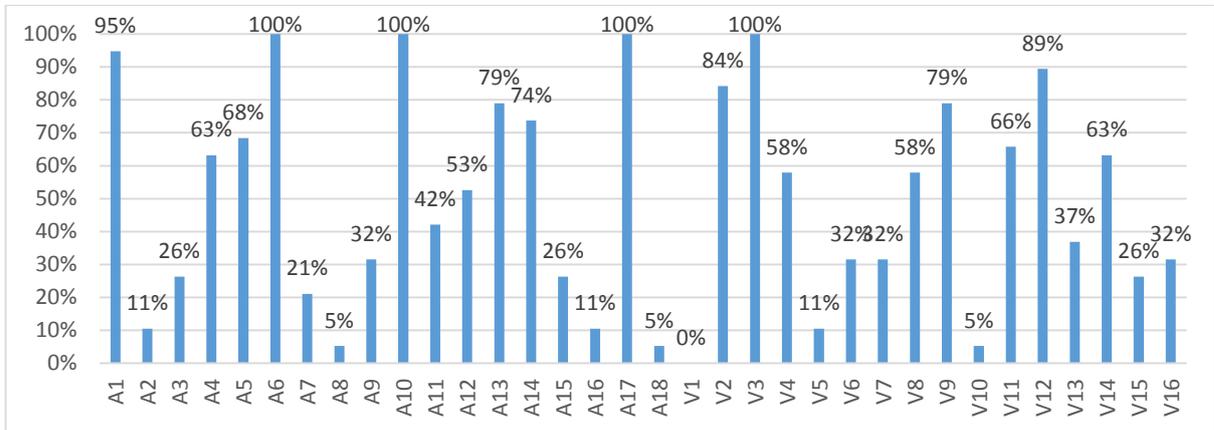
<i>Questão /item</i>	<i>Distribuição dos acertos</i>	<i>Total de acertos</i>
1	- 01 para cada fórmula	02
2 - a	- 01: valor do delta - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz	03
2 - b	- 01: valor do delta - 01: valor da raiz	02
2 - c	- 01: valor do delta - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz	03
2 - d	- 01: valor do delta - 01: identificar que não tem solução no conjunto dos reais	02
3 - a	- 01: valor do delta - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz	03
3 - b	- 01: escrever corretamente a equação na forma geral - 01: valor do delta - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz	04
TOTAL		19

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo quadro 11, pode-se observar que a distribuição dos acertos foi feita detalhadamente. Foram atribuídos 10 acertos para questão 2; 7, para questão 3 e 2 acertos para

questão 1. À avaliação escrita 3 foi aferido um total de 19 acertos. O percentual de acertos de cada um dos alunos das duas turmas na avaliação 3 é exibido no gráfico 6 em seguida.

Gráfico 6 - Percentual de acertos dos alunos das duas turmas na AV3.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo gráfico 6, observa-se que 14 alunos atingiram mais do que 60% e desses, 4 conseguiram o valor máximo, que são 19 acertos. 2 alunos adquiriram 58%; 1 conseguiu 53%; 1 obteve 42%; 5 obtiveram de 30% a 40%; 4 de 20% a 30%; 3 conseguiram 11%, 2 obtiveram 5% e 1 aluno ficou com 0%. Portanto, é possível concluir que boa parte dos alunos tiveram aproveitamento insatisfatório nessa avaliação. Pela importância das habilidades atribuídas aos descritores da AV3, o professor julgou pertinente realizar intervenções pedagógicas com o objetivo de melhorar a aprendizagem dos alunos. Diante disso, este assunto será retomado, posteriormente, no capítulo 5.

4.4 A avaliação 4 – AV4

A avaliação 4 (Apêndice G), teve como objetivo avaliar a capacidade de o aluno utilizar equações do 2º grau para a resolução de situações-problema, aplicar a soma e o produto das raízes de uma equação em situações diversas e resolver sistemas de equações do 2º grau. Conforme o planejamento para o 2º período letivo da escola (Anexo C), a AV4 foi aplicada no dia 22 de agosto, a qual foi a avaliação trimestral de Matemática. A esta avaliação foi atribuída um total de 14 acertos.

O quadro 12, a seguir, exhibe a distribuição do número de acertos de cada questão/item e o total de acertos considerados para a AV4.

Quadro 12 - Distribuição do número de acertos da avaliação 4.

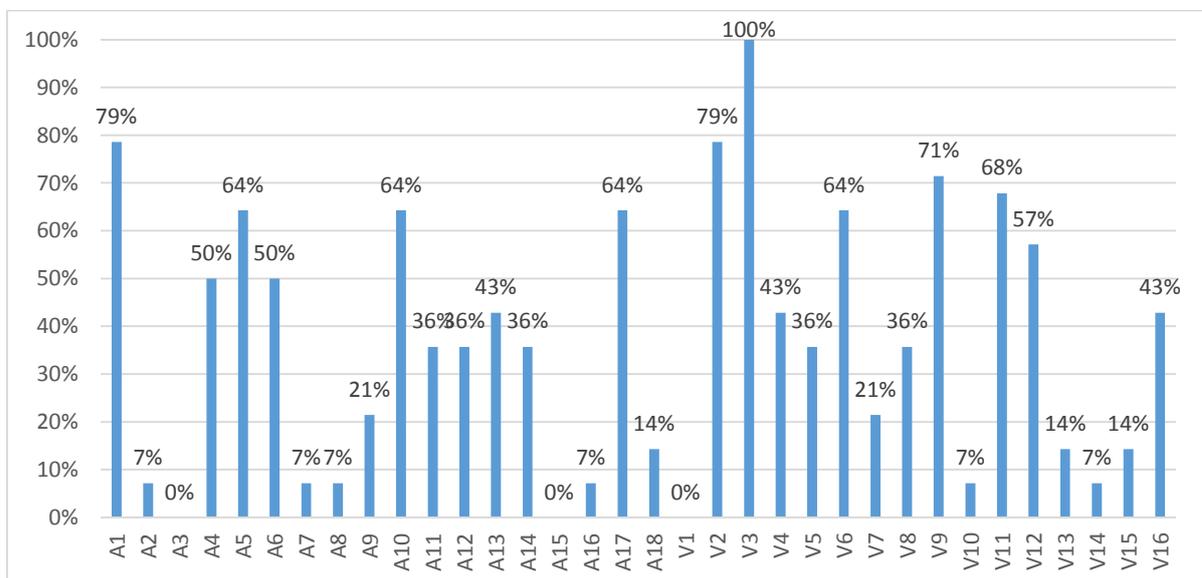
<i>Questão</i>	<i>Distribuição dos acertos</i>	<i>Total de acertos</i>
1	- 01 acerto	01
2	- 01: montar a equação de 2º grau - 01: chegar à resposta corretamente	02
3	- 01 acerto	01
4	- 02 acertos para cada item: 1 para a soma e 1 para o produto das raízes	06
5	- 01 acerto para cada item	02
6	- 01 acerto para cada item	02
TOTAL		14

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo quadro 12, verifica-se que à questão 4, foram destinados 6 acertos, já que a questão contém 3 itens e são 2 acertos para cada item; às questões 2, 5 e 6 foram atribuídos 2 acertos para cada uma e para as questões 1 e 3, apenas 1 acerto para cada item.

Os percentuais de aproveitamentos dos alunos das duas turmas serão apresentados juntos no gráfico 7, a seguir.

Gráfico 7 - Percentual de acertos dos alunos das duas turmas na AV4.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo gráfico 7, pode-se observar que 9 alunos obtiveram rendimento acima de 60% nessa avaliação, desses, 1 alcançou 100%, ou seja, de acordo com a correção do professor, ele resolveu corretamente todas questões da AV4. 1 aluno obteve 57% e 2 adquiriram 50%; 8

alunos de 30% a 50%; 5 obtiveram de 10% a 30%; 6 alunos tiveram 7% de aproveitamento e 3 alunos ficaram com 0%.

Pelos aproveitamentos, percebe-se que boa parte dos alunos apresentou dificuldades no que se refere à resolução de situações-problema utilizando equações do 2º grau e em situações que envolvem a soma e o produto das raízes de uma equação do 2º grau. Pela relevância das habilidades atribuídas à resolução de situações-problema utilizando equações do 2º grau, este assunto será retomado, posteriormente, no capítulo 5.

4.5 A avaliação 5 – AV5: Avaliação de recuperação

Nessa avaliação (Apêndice H), foram cobrados os descritores 5D33, 5D34 e 5D35. Ao todo foram atribuídos 22 acertos: 2 em folha separada, cujo modelo será exibido logo depois, correspondentes à fórmula do delta (Δ) que é $\Delta = b^2 - 4ac$ e à fórmula para se calcular o valor da incógnita (x) que é $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, e 20 acertos para a segunda parte da avaliação escrita que está no apêndice H, a qual será apresentada a distribuição do número de acertos no quadro 13 a seguir.

A folha separada, a qual foram dispostos 2 acertos, é da seguinte forma:

Nome: _____ Turma: _____ Fórmulas: $\Delta =$ _____ $x =$ _____
--

O aluno, primeiramente, recebeu a folha avulsa e foi orientado sobre como deveria proceder para o seu preenchimento. Depois, o professor a recolheu e entregou a segunda parte da avaliação. O quadro 13, seguinte, apresenta o número da questão, a forma em que o acerto foi atribuído, o total de acertos de cada questão/item e, no final, o total de acertos considerados para a segunda parte da AV5.

Pelo quadro 13, observa-se que foram designados 13 acertos para a questão 1; 4 acertos para a questão 2; 1 para questão 3 e 2 acertos para a 4, totalizando assim, 20 acertos.

Quadro 13 - Distribuição do número de acertos para a segunda parte da avaliação 5.

<i>Questão</i>	<i>Distribuição dos acertos</i>	<i>Total de acertos</i>
1 - a	- 01: valor do delta - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz	03
1 - b	- 01: valor do delta - 01: valor da raiz	02
1 - c	- 01: valor do delta - 01: identificar que não tem solução no conjunto dos reais	02
1 - d	- 01: valor do delta - 01: valor da raiz	02
1 - e	- 01: escrever corretamente a equação na forma geral - 01: valor do delta - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz	04
2	- 02 acertos para cada item: 1 para a soma e 1 para o produto das raízes	04
3	- 01 acerto	01
4	- 01 acerto para cada item	02
TOTAL		20

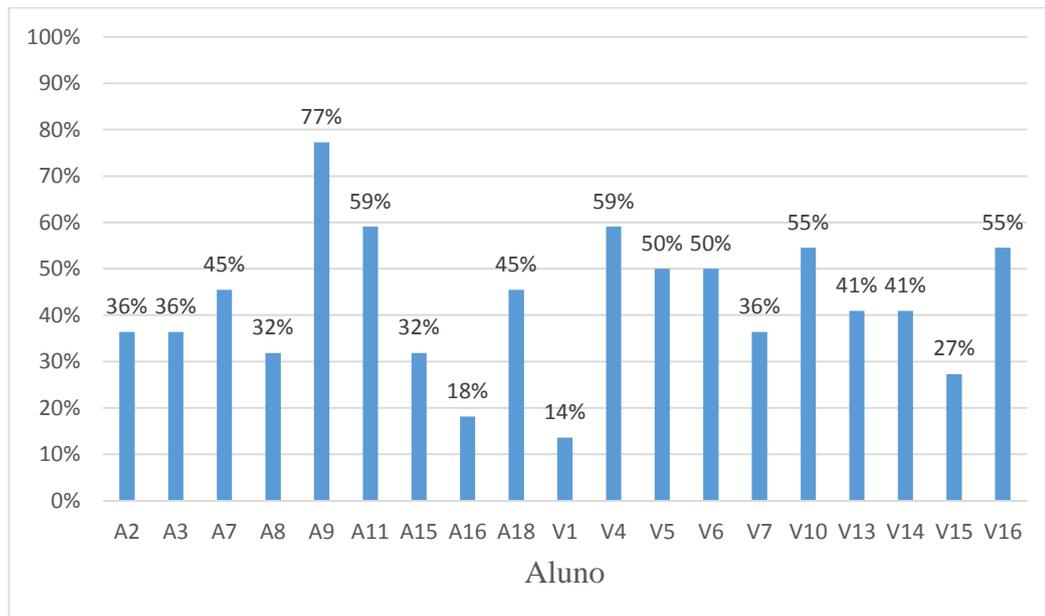
Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

De acordo com o Regimento Escolar, artigo 104, são destinados 100 (cem) pontos à avaliação do desempenho escolar, durante todo o ano letivo, sendo atribuídos 30 (trinta) pontos para o 2º período letivo. Esse fato, pode ser observado pelo planejamento do 2º período letivo (Anexo C). Por esse planejamento, é possível verificar que 12 (doze) pontos são destinados às atividades diversificadas e 18 (dezoito) pontos destinados às avaliações escritas. Para se chegar à nota obtida pelo aluno no período, somam-se os pontos obtidos nas atividades diversificadas com os pontos obtidos nas avaliações escritas.

Conforme o artigo 117 do Regimento Escolar, aos educandos com baixo rendimento escolar, serão oferecidas atividades de recuperação periódica, ao término de cada período letivo, por meio de estudos orientados e avaliação escrita no valor de 60% (sessenta por cento) do valor total destinado ao período letivo, cujo resultado deverá ser somado às notas obtidas nas atividades diversificadas. Diante disso, a AV5 foi oferecida somente aos alunos que obtiveram rendimento inferior a 60% dos pontos destinados ao 2º período letivo.

No gráfico 8 a seguir, serão apresentados os alunos das duas turmas que precisaram realizar a AV5 e o seu, respectivo, percentual de aproveitamento.

Gráfico 8 - Percentual de acertos dos alunos das duas turmas na AV5.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo gráfico 8, nota-se que 19 alunos realizaram a AV5. Desses, 1 aluno obteve 77% de aproveitamento; 4 obtiveram entre 50% e 60%; 2 conseguiram 50%, ou seja, metade da pontuação destinada a esta avaliação, 4 entre 40% e 50%; 5 entre 30% e 40% e 3 alunos cada um com percentual de aproveitamento, respectivamente, igual a 27%, 18% e 14%.

Após a aplicação da avaliação 5, foi encerrada a distribuição dos pontos do 2º período e as notas dos alunos também foram fechadas. Antes da AV5, 19 alunos haviam obtido aproveitamento acima de 60%, após a soma das notas dessa avaliação com as notas obtidas nas atividades diversificadas, mais 10 alunos conseguiram se recuperar em termos de pontuação.

No entanto, quatro alunos da turma amarela e cinco da turma verde, permaneceram com notas inferiores a 60%, ou seja, menos do que 18 pontos. Diante disso, o professor se comprometeu a realizar um replanejamento e oferecer uma nova oportunidade aos alunos para que melhorassem mais sua aprendizagem. Esse fato também será tratado no capítulo 5.

Para se resguardar e garantir o anonimato dos alunos participantes desta pesquisa, não serão apresentadas aqui as notas obtidas pelos alunos no 2º período letivo.

4.6 A avaliação 6 – AV6

O objetivo da AV6 (Apêndice I) foi avaliar se o aluno é capaz de identificar uma equação biquadrada; determinar as raízes de uma equação biquadrada e determinar as raízes de

uma equação irracional. O quadro 14, a seguir, apresenta o número da questão, a forma em que o acerto foi atribuído, o total de acertos de cada questão/item e, no final, o total de acertos considerados para a AV6.

Quadro 14 - Distribuição do número de acertos da avaliação 6.

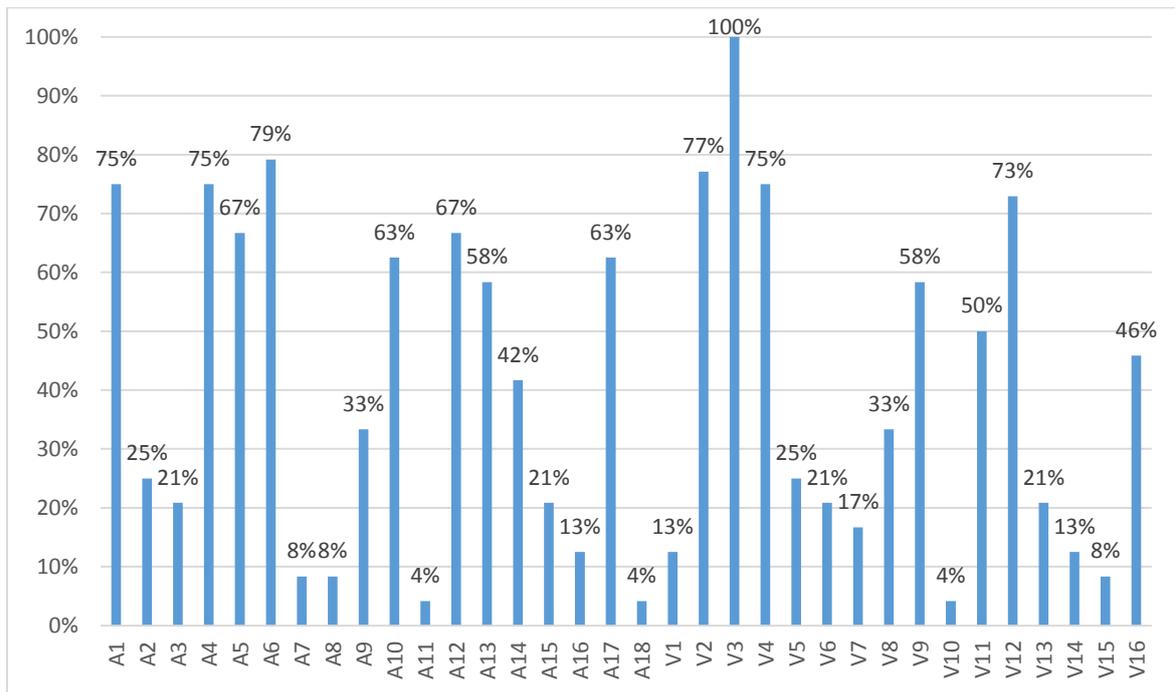
<i>Questão /item</i>	<i>Distribuição dos acertos</i>	<i>Total de acertos</i>
1 - a	- 01 acerto	01
1 - b	- 01 acerto	01
1 - c	- 01: um dos valores do parâmetro (y) - 01: o outro valor do parâmetro (y) - 01: raízes de um dos parâmetros - 01: raízes do outro parâmetro	04
2 - a	- 01: um dos valores do parâmetro (y) - 01: o outro valor do parâmetro (y) - 01: raízes de um dos parâmetros - 01: raízes do outro parâmetro	04
2 - b	- 01: um dos valores do parâmetro (y) - 01: o outro valor do parâmetro (y) - 01: raízes de um dos parâmetros - 01: raízes do outro parâmetro	04
3 - a	- 01: valor da raiz - 01: fazer a verificação	02
3 - b	- 01: escrever a equação de 2º grau - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz - 01: fazer a verificação	04
4	- 01: escrever a equação - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz - 01: fazer a verificação	04
TOTAL		24

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo quadro 14, observa-se que o número de acertos de cada questão/item leva em consideração uma habilidade, a qual pode colaborar com a percepção do nível de compreensão do aluno a respeito desses conteúdos. A essa avaliação foi atribuída um total de 24 acertos.

Os percentuais de aproveitamentos dos alunos das duas turmas na avaliação 6, serão apresentados juntos no gráfico 9, a seguir.

Gráfico 9 - Percentual de acertos dos alunos das duas turmas na AV6.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo gráfico 9, verifica-se que 11 alunos conseguiram rendimento acima de 60% nessa avaliação, desses, 1 obteve 100%, ou seja, de acordo com a correção do professor, ele resolveu corretamente todas questões da AV6. 2 alunos obtiveram 58% e 1 adquiriu 50%; 2 alunos ficaram com aproveitamento no intervalo de 40% a 50%; 2 obtiveram de 30% a 40%; 6 alunos entre 20% e 30%, 4 entre 10% e 20% e 6 alunos tiveram de aproveitamento entre 0% e 10%.

Na avaliação 6, foram cobrados os últimos descritores trabalhados referentes à competência 5 da Matriz de Referência de Matemática do 9º ano, ou seja, toda a competência 5 foi trabalhada e cobrada em avaliações escritas, conforme planejado para esta pesquisa.

4.7 A avaliação 7 – AV7

A avaliação 7 (Apêndice J), no que se refere a avaliação quantitativa desta pesquisa é a última realizada. O objetivo da AV7 foi consolidar as competências e habilidades relacionadas aos descritores 5D33, 5D34 e 5D36, cobrados anteriormente. Outras considerações sobre essa avaliação, serão explicitadas no capítulo 5.

O quadro 15 a seguir, apresenta o número da questão, a forma em que o acerto foi atribuído, o total de acertos de cada questão/item e, no final, o total de acertos considerados para a AV7.

Quadro 15 - Distribuição do número de acertos da avaliação 7.

<i>Questão</i>	<i>Distribuição dos acertos</i>	<i>Total de acertos</i>
1	- 01 para cada fórmula	02
2 - a	- 01: valor do delta - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz	03
2 - b	- 01: valor do delta - 01: valor da raiz	02
2 - c	- 01: valor do delta - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz	03
2 - d	- 01: valor do delta - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz	03
3	- 01: escrever corretamente a equação na forma geral - 01: valor do delta - 01: valor das raízes - 01: escrever a resposta	04
TOTAL		17

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo quadro 15, pode-se observar que a distribuição dos acertos foi feita detalhadamente. Foram atribuídos 11 acertos para questão 2; 4, para questão 3 e 2 acertos para questão 1. À avaliação escrita 7 foi aferido um total de 17 acertos.

A tabela 6 subsequente, exhibe o número de acertos dos alunos das turmas amarela e verde e o seu, respectivo, percentual de aproveitamento na avaliação 7.

Pela tabela 6, verifica-se que 22 dos 34 alunos das duas turmas obtiveram aproveitamento acima de 60%, o que corresponde a 65% do total de alunos. Desses, 7 alunos da turma amarela e 5 da turma verde, atingiram 100% de aproveitamento, ou seja, 35% dos alunos obtiveram rendimento máximo nessa avaliação. 1 aluno conseguiu 59%; 1 obteve 53% e 1 obteve 50%. 4 alunos conseguiram entre 40% e 50%; 1 obteve 24% e 4 conseguiram entre 10% e 20%.

Tabela 6 - Percentual e número de acertos dos alunos das duas turmas na AV7.

TA	AV7	Porcentagem	TV	AV7	Porcentagem
A1	17	100%	V1	2	12%
A2	14	82%	V2	17	100%
A3	11	65%	V3	17	100%
A4	17	100%	V4	17	100%
A5	17	100%	V5	10	59%
A6	17	100%	V6	7	41%
A7	12	71%	V7	12,5	74%
A8	2	12%	V8	8	47%
A9	9	53%	V9	17	100%
A10	17	100%	V10	2	12%
A11	8,5	50%	V11	17	100%
A12	14	82%	V12	15	88%
A13	17	100%	V13	12	71%
A14	11	65%	V14	14	82%
A15	11	65%	V15	4	24%
A16	3	18%	V16	8	47%
A17	17	100%			
A18	7	41%			

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A avaliação escrita 7 foi o último instrumento avaliativo desta pesquisa. Ela foi utilizada para se aplicar o teste em fases e será retomada na seção 5.4.2. A seguir, serão apresentados os dois trabalhos que foram corrigidos levando-se em consideração o número de acertos.

4.8 O trabalho 1 – TR1

Esse trabalho teve como objetivo verificar se o aluno é capaz de resolver equações completas do 2º grau, determinando seu conjunto solução utilizando a fórmula resolutive. Ele foi composto por três equações e, para cada equação foi aferido 1 acerto, ou seja, ao TR1 foram atribuídos 3 acertos.

O quadro 16, a seguir, apresenta o número de acertos de cada aluno das duas turmas nesse trabalho. Pelo quadro 16, nota-se que 2 alunos obtiveram 0,5 acerto; 9 conseguiram 1 acerto; 6 tiveram 1,5 acertos; 4 obtiveram 2 acertos; 4 alunos conseguiram 2,5 e 9 alunos atingiram 3 acertos, que é o valor correspondente ao total do aproveitamento possível para o TR1.

Quadro 16 - Número de acertos dos alunos das duas turmas no TR1.

<i>Acerto</i>	<i>TA</i>	<i>TV</i>	<i>Total de alunos</i>
0,5	A3 e A14		02
1		V2, V4, V5, V6, V7, V10, V11, V14 e V15	09
1,5	A7 e A9	V1, V8, V9 e V16	06
2	A2, A6, A10 e A16		04
2,5	A4, A5, A8 e A18		04
3	A1, A11, A12, A13, A15 e A17	V3, V12 e V13	09
TOTAL	18	16	34

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Esse trabalho foi realizado em duplas e aplicado logo após o estudo dos três casos possíveis para o discriminante delta (Δ) de uma equação do 2º grau: positivo, nulo ou negativo. Foi a primeira atividade realizada pelos alunos após o estudo da resolução de equações do 2º grau pela fórmula resolvente. O objetivo foi levantar informações a respeito da aprendizagem dos alunos, nesse conteúdo, até aquele momento. Como pôde ser visto pelo quadro 16, os alunos apresentaram níveis diferenciados de aproveitamentos, o que foi possível concluir que este assunto, devido à sua importância, necessitaria de ser mais trabalhado. No entanto, os alunos praticamente não haviam praticado esta técnica de resolução. Sendo assim, foram propostas outras equações para serem resolvidas em sala de aula: individualmente, em duplas ou grupos e; também para serem resolvidas em casa.

4.9 O trabalho 4 – TR4

O objetivo do TR4 (Apêndice K) foi identificar e resolver equações completas do 2º grau, determinando seu conjunto solução; relacionar o número de raízes de uma equação do 2º grau com o sinal de seu discriminante e utilizar equações do 2º grau para a resolução de situações-problema.

O quadro 17, seguinte, mostra a forma em que foram distribuídos os acertos em cada questão/item. Verifica-se que foram atribuídos 13 acertos à primeira questão, 8 para segunda e 4 para terceira. Ao TR4 foram destinados 25 acertos ao todo.

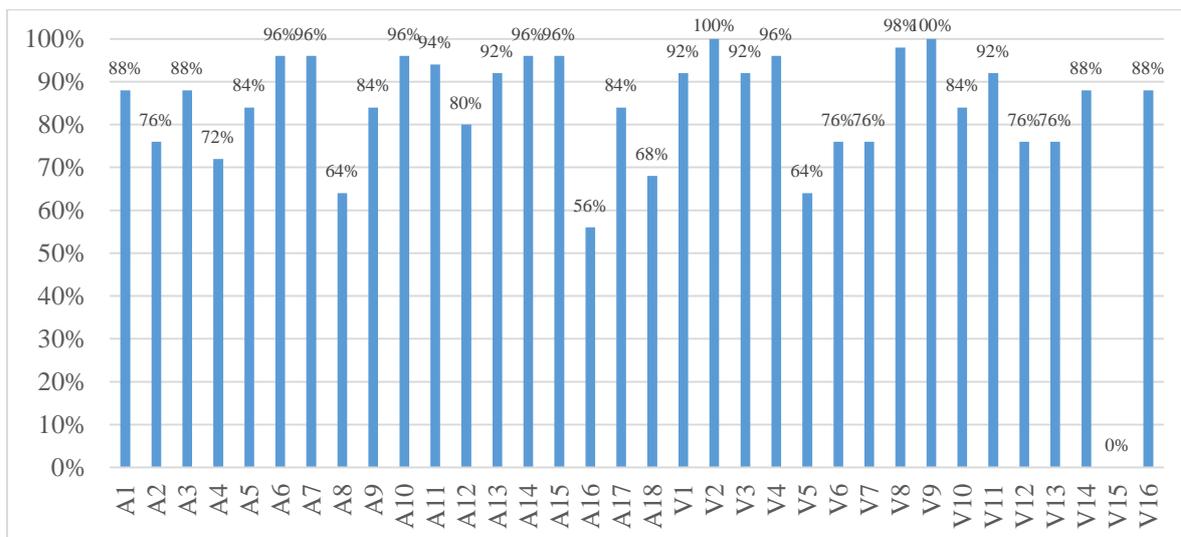
Quadro 17 - Distribuição do número de acertos do trabalho 4.

<i>Questão/item</i>	<i>Distribuição dos acertos</i>	<i>Total de acertos</i>
1 - a	- 01: valor do delta - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz	03
1 - b	- 01: valor do delta - 01: valor da raiz	02
1 - c	- 01: valor do delta - 01: identificar que não tem solução no conjunto dos reais	02
1 - d	- 01: valor do delta - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz	03
1 - e	- 01: valor do delta - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz	03
2 - a	- 01: valor do delta - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz	03
2 - b	- 01: valor do delta - 01: valor da raiz	02
2 - c	- 01: valor do delta - 01: valor de uma das raízes - 01: valor da outra raiz	03
3	- 01: escrever corretamente a equação na forma geral - 01: valor do delta - 01: valor das raízes - 01: escrever a resposta	04
TOTAL		25

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Em relação ao percentual de aproveitamento, o gráfico 10 a seguir, destaca os acertos de cada aluno das turmas amarela e verde no trabalho 4. É possível verificar que 32 dos 34 alunos obtiveram aproveitamento maior que 60%, no entanto, apenas 2 alunos atingiram 100%. Um aluno obteve 56% e um aluno não entregou essa atividade, ficando assim, com 0%.

Gráfico 10 - Percentual de acertos dos alunos das duas turmas no TR4.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Diante disso, é possível concluir que os alunos levaram a sério a realização desse trabalho, pois todos que o fizeram conseguiram mais do que 50% de aproveitamento. Neste capítulo, foram apresentados os resultados quantitativos das nove atividades avaliativas, explicitando o critério do número de acertos de cada uma delas e o aproveitamento de cada aluno.

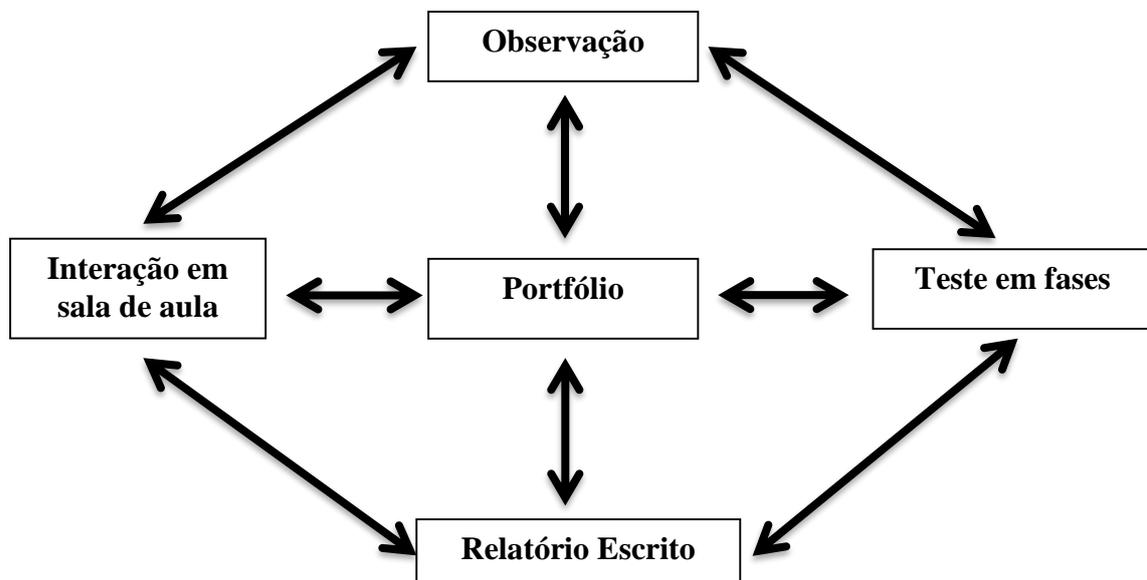
No próximo capítulo, será apresentada a análise dos dados coletados em cada um dos cinco meios e instrumentos avaliativos aplicados nesta pesquisa.

5 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS DOS CINCO MEIOS E INSTRUMENTOS AVALIATIVOS

Neste capítulo, será apresentada a análise dos dados coletados a partir da aplicação dos cinco meios e instrumentos avaliativos utilizados nesta pesquisa. Rememorando, esses cinco meios e instrumentos avaliativos são: a observação, a interação em sala de aula, o portfólio, o teste em fases e o relatório escrito, os quais foram utilizados simultaneamente.

A figura 7 a seguir apresenta os cinco meios e instrumentos avaliativos e suas interligações.

Figura 7 - Interligações entre os meios e instrumentos avaliativos.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pela figura 7, é possível verificar que todos os cinco meios e instrumentos avaliativos foram utilizados interligados com o objetivo de um colaborar com o outro na busca da melhoria do ensino e aprendizagem, corroborando assim, para a formação integral do educando e propiciando ao professor um desenvolvimento enquanto profissional comprometido com o seu aperfeiçoamento e crescimento, no sentido de auxiliar os alunos nesse processo.

Nas seções que se seguem, serão tratados cada um desses meios e instrumentos avaliativos, na perspectiva de se responder à questão investigativa. Também serão apresentadas considerações sobre as interligações mencionadas anteriormente. É pertinente salientar que em cada seção serão apresentados dados referentes ao meio e instrumento tratado naquela seção.

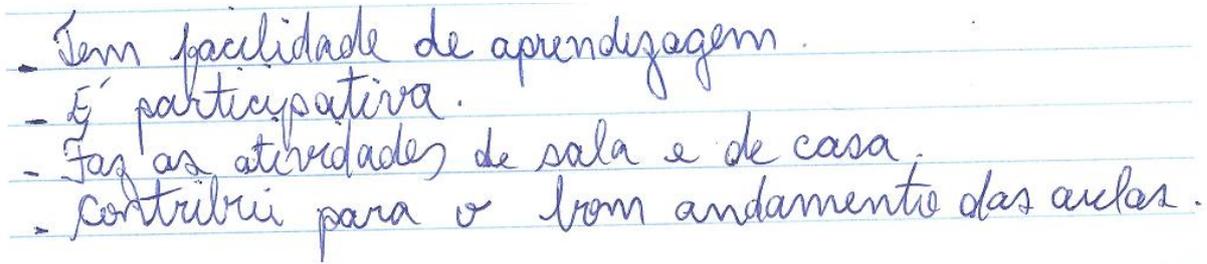
Essa opção foi estabelecida pelo professor-pesquisador com o propósito de evitar que o leitor fique em dúvida a qual instrumento pertence o dado exibido.

5.1 Observação

Como parte da análise da figura 7, pode-se notar que a observação está interligada aos outros quatro meios e instrumentos avaliativos, isto é, a observação gera informações para a realização dos outros e, vice-versa. Por exemplo, relacionando a observação e a interação em sala de aula: neste caso, as interações realizadas, seja oral ou escrita, colaboraram para o registro das observações acerca de cada aluno. Por outro lado, a partir das observações foi possível fornecer informações para que houvesse um melhor planejamento e ocorrência das interações.

Em seguida, serão exibidos alguns registros de observações que auxiliarão na compreensão dessas interligações. O professor-pesquisador optou por registrar no diário de campo, as observações de forma descritiva e individualmente. A figura 8, a seguir, apresenta o registro das observações da aluna A5.

Figura 8 - Registro das observações da aluna A5.



- Tem facilidade de aprendizagem.
 - É participativa.
 - Faz as atividades de sala e de casa.
 - Contribui para o bom andamento das aulas.

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 8, é possível verificar que a aluna A5 apresenta características que favorecem o desenvolvimento de sua aprendizagem, bem como a aquisição de competências e habilidades necessárias à sua vivência cotidiana. Os registros mostrados na figura 8, serão utilizados para auxiliar na compreensão das interligações da observação com os outros quatro meios e instrumentos avaliativos. A seguir, relacionar-se-á a observação com cada um dos outros meios e instrumentos.

Observação e interação em sala de aula

Para se concluir, por exemplo, que a aluna tem facilidade de aprendizagem, as interações, principalmente, as orais contribuíram para esta percepção do professor. Quando o professor realiza perguntas e a aluna responde corretamente e com coerência, isto colabora para essa conclusão. Por outro lado, foi feita a observação e registrada; a partir dela, o professor tem melhores condições de criar interações mais adequadas com essa aluna.

Se o professor sabe que determinado aluno tem facilidade, ele pode, sem causar constrangimento, direcionar a esse aluno perguntas mais complexas, porém com a preocupação de ser ao seu nível. Agora, é melhor evitar perguntas mais complexas direcionadas a um aluno que apresenta dificuldade e isso é parte fundamental, porque cada aluno tem uma forma e tempo de aprendizagem.

No entanto, para evitar a exclusão de alunos que necessitam de mais tempo para o entendimento de certos assuntos, é aconselhável que algumas perguntas mais complexas sejam direcionadas ao coletivo de alunos da turma. Nesse caso, todos terão oportunidade de refletir e tirar suas conclusões e, preferencialmente, partilhar saberes com os colegas durante este processo de construção do conhecimento.

Observação e portfólio

As atividades avaliativas, as quais estavam no portfólio dessa aluna, também contribuíram para se chegar às conclusões citadas anteriormente. Por outro lado, a partir das observações registradas de todos os alunos, foi possível realizar, por exemplo, avaliações escritas mais adequadas ao coletivo de alunos, as quais foram guardadas no portfólio. Neste caso, a colaboração da observação em relação à produção dos portfólios levou em consideração a percepção do professor em relação às necessidades dos alunos, ou seja, é evidenciado que ocorre a subjetividade em relação à observação.

Observação e teste em fases

Analisando os aproveitamentos no teste em fases, neste caso o teste em duas fases, percebe-se que eles contribuíram para o registro da primeira conclusão mostrada na figura 8: tem facilidade de aprendizagem. Por outro lado, para decidir que o teste em fases seria aplicado, levou-se em consideração as observações do professor acerca da necessidade de uma intervenção pedagógica com objetivo de propiciar, principalmente, aos alunos que apresentaram menor aproveitamento quantitativo nas avaliações escritas aplicadas, mais uma

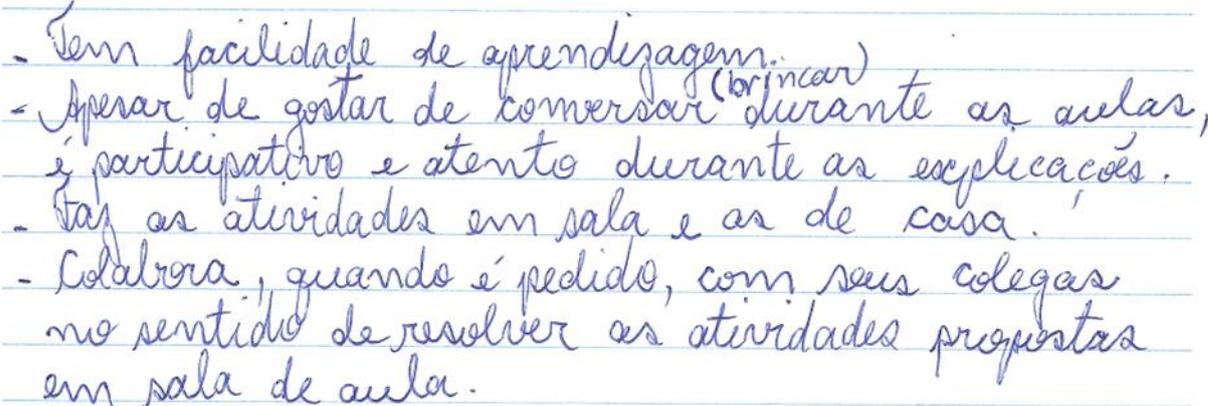
oportunidade para a consolidação das competências e habilidades referentes ao conteúdo estudado. É pertinente ressaltar que esse teste em fases será apresentado adiante na seção 5.4.2.

Observação e relatório escrito

O relatório escrito, neste caso o R1, também colaborou para os registros da figura 8. Por exemplo, foi pedido para os alunos realizarem o R1 em casa e essa tarefa colaborou com o registro de que a aluna realiza as atividades de casa. Ele também colaborou com a conclusão de que a aluna tem facilidade de aprendizagem. Por outro lado, a observação contribuiu na tomada de decisão do que seria pedido para realização do relatório escrito. Por exemplo, foi observado que é importante que os alunos manifestem suas opiniões e realizem autoavaliações por escrito a respeito de sua aprendizagem e as devidas mudanças de atitudes no sentido de colaborar com seu próprio desenvolvimento.

A figura 9 em seguida, mostra o registro das observações do aluno A10.

Figura 9 - Registro das observações do aluno A10.



- Tem facilidade de aprendizagem.
 - Apesar de gostar de conversar ^(brincar) durante as aulas, é participativo e atento durante as explicações.
 - Faz as atividades em sala e as de casa.
 - Colabora, quando é pedido, com seus colegas no sentido de resolver as atividades propostas em sala de aula.

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 9, é possível verificar que esse aluno também tem características que contribuem para aquisição de competências e habilidades importantes ao ser humano. Ele gostava de brincar durante as aulas, porém durante as explicações, era atento e participativo. Quando era pedido para realizar atividades de aprendizagem ou de fixação, normalmente, pedia a ele que sentasse em dupla e o incumbia de auxiliar um colega. Seu compromisso e envolvimento eram satisfatórios, atitudes que mostravam seu lado cooperativo, o qual também contribuía para o desenvolvimento de sua autonomia.

Na figura 10 a seguir, é exibido o registro referente ao aluno V1.

Figura 10 - Registro das observações do aluno V1.

- Apresenta muita dificuldade de aprendizagem.
- Não consegue reter conhecimento matemático.
- Procura fazer as atividades de sala de aula e em casa, porém, dificilmente, faz de forma correta.
- Necessita de ajuda individual.
- É caprichoso e organizado.

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 10, é possível verificar que o aluno tem atitudes que colaboram para o desenvolvimento de competências e habilidades importantes para sua vivência em sociedade. Isso pode ser constatado a partir do registro das observações: “procura fazer as atividades de aula e em casa” e “é caprichoso e organizado”. É pertinente acrescentar também que o aluno fazia da sua forma todas as atividades propostas pelo professor, executava as correções em sala de aula e mantinha seu caderno completo e organizado. O fato dele apresentar dificuldade de aprendizagem e ter características tão positivas, citadas nessa figura, facilita nas intervenções pedagógicas sugeridas pelo professor. No desenvolvimento deste trabalho, além da atenção que o professor dispensou a ele, o que mais foi utilizado com a finalidade de provocar avanços em sua aprendizagem, foi pedir ajuda a seu colega, o aluno V3.

Na figura 11 a seguir, será apresentado o registro das observações do aluno V3 e, em seguida, justificativas dessa parceria.

Figura 11 - Registro das observações do aluno V3.

- Tem facilidade de aprendizagem.
- Faz com capricho e organização todas as atividades de sala de aula e de casa.
- É participativo e colabora com os colegas em suas dificuldades.

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 11, é possível concluir que o aluno V3 tem características que favorecem o desenvolvimento de sua aprendizagem bem como, a aquisição de competências e habilidades necessárias à sua vivência cotidiana.

Considerando as características do aluno V1 citadas previamente e associando às atitudes do aluno V3, é justificável o pedido de ajuda realizado pelo professor, pois foi observado também que: os dois alunos tinham um bom relacionamento, o aluno V1 aceitava e demonstrava gosto pela parceria, o V3 sentia-se bem em colaborar e seu desempenho não era afetado por isso.

Diante do que foi apresentado até este momento e considerando a pergunta investigativa: de que modo a observação pode contribuir para melhorar a compreensão de conteúdos de matemática? Buscando respostas a esta pergunta, foi possível concluir que há contribuições para o professor e para os alunos.

Com as observações o professor pôde coletar informações importantes a respeito das características de cada aluno, contribuindo assim para a tomada de decisões, as quais são significativas no processo de ensino e aprendizagem. Por exemplo, na formação de duplas ou grupos de alunos, conhecer as características individuais e com essas informações registradas executar esses agrupamentos objetivando-se o desenvolvimento de cada aluno, pode facilitar a aquisição de competências e habilidades por parte dos educandos. O professor também se serve das observações para planejar maneiras adequadas de apresentar os conteúdos a serem ministrados bem como, elaborar atividades de aprendizagens adequadas ao nível dos alunos.

Deste modo, diante das intervenções que o professor pode executar baseando-se nas observações os alunos serão os mais beneficiados, pois terão oportunidades para que a compreensão de conteúdos de matemática seja efetivada. A BNCC indica que “as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências” (BRASIL, 2018, p. 13). Assim, de acordo com a BNCC, a aquisição de competências e habilidades será efetivada se o aluno agir ativamente e este agir também estiver associado ao que é proposto e efetivado com a ajuda do educador.

5.2 Interação em sala de aula

De forma análoga à observação, a interação está interligada aos outros quatro meios e instrumentos avaliativos. Agora, de forma mais sucinta, serão apresentadas justificativas a respeito dessas interligações. Na seção anterior, já foram feitas considerações sobre relações entre a interação em sala de aula e a observação. A seguir, serão descritas as outras três.

As interações escritas foram guardadas nos portfólios, mostrando assim que a interação gera informações para o portfólio. Por outro lado, o portfólio serviu de referência para que as interações fossem realizadas de forma satisfatória, sobretudo, as interações orais, pois haviam atividades avaliativas em seu interior que continham informações relevantes sobre a aprendizagem alcançada e dificuldades apresentadas, as quais necessitariam também de conversas com os alunos com o objetivo de sanar essas dificuldades.

Assim como a observação, as interações realizadas em sala de aula geraram informações que contribuíram para a decisão de que seria aconselhável à aplicação do teste em fases. Por outro lado, por meio da aplicação do teste em duas fases, que é integrante do teste em fases, foram geradas informações que propiciaram uma melhor interação entre professor e alunos. Essas informações também contribuíram para a formação de grupos, os quais corroboraram para a interação entre os alunos.

Por fim, a interação influenciou na decisão do professor-pesquisador em aplicar os dois relatórios escritos na forma em que foram solicitados, ou seja, incentivando a autoavaliação. Foi concebido pelo professor, através das interações orais ocorridas durante as aulas e também em interações escritas, que seria preciso que alguns alunos concluíssem que seria importante uma mudança de postura para que sua aprendizagem apresentasse avanços. Por outro lado, o relatório R1 gerou informações que colaboraram para que houvesse melhoria nas interações em sala de aula, isto pode ser percebido ao analisar as sugestões efetuadas pelo professor na realização desse relatório.

A interação oral e a observação estão interligadas de forma bem próxima, ou seja, na maior parte das aulas, elas acontecem simultaneamente. Por causa disso, os registros dos alunos mostrados nas figuras 7, 8, 9 e 10 servem também para evidenciar que as interações orais ocorreram e que algumas foram registradas no diário do pesquisador junto com a observação.

Por exemplo, na figura 8 foi explicitado que a aluna A5 “É participativa” e que “contribui para o bom andamento das aulas”, atitudes estas percebidas também através da interação oral. Outro exemplo é o registro referente ao aluno V3 apresentado na figura 11: “É participativo e colabora com os colegas em suas dificuldades”. Diante disso, conclui-se que pela interação oral é possível coletar dados importantes, os quais subsidiam o professor na tomada de decisões a respeito das intervenções pedagógicas necessárias ao aperfeiçoamento do processo de ensino e aprendizagem.

Para aplicar a interação escrita e também conhecer as opiniões dos alunos acerca de alguns assuntos cobrados em avaliações escritas, foram destinados espaços em algumas das sete

avaliações realizadas, com o intuito de incentivar a escrita e também propiciar situações que favoreçam o desenvolvimento de competências e habilidades nos educandos.

A primeira avaliação em que esta interação aconteceu foi na avaliação 2. No “Espaço livre” da AV2 foi solicitado o seguinte: “Escreva sobre o que estudou no assunto “trinômios quadrados perfeitos e equações do 2º grau”. Fale sobre o que aprendeu, o que teve dificuldade, como se sente ou como se sentiu durante este estudo e fique à vontade para escrever o que julgar importante para este estudo ou outro” (AV2, Apêndice E).

A seguir serão apresentados alguns relatos. Segundo o aluno A17,

Bom, na matéria “trinômios quadrados perfeitos” eu estudei várias formas de resolver uma equação, que tem quadrados perfeitos, claro, mas, eu sou ruim de memória e sempre acabo esquecendo, [...] é como eu disse eu tenho facilidade em aprender matemática, eu gosto de números, trinômios quadrados perfeitos é uma matéria que sem prática, não há como resolver.

O aluno demonstra que estudou formas diferentes de resolver equações que apresentam quadrados perfeitos e que a prática ajuda em sua aprendizagem. Dante (2015) ressalta que, “Somente depois de os alunos resolverem grande quantidade de equações por fatoração é que apresentamos a fórmula de resolução de uma equação do 2º grau” (DANTE, 2015, p. 377). À vista disso e considerando a fala do aluno, é possível afirmar que a prática contribui para o desenvolvimento da aprendizagem matemática do aluno.

Quando esta avaliação foi aplicada, já havia sido iniciada a resolução de equações do 2º grau pela fórmula resolutive. O aluno A9 fez o seguinte comentário: “Eu achei até mais ou menos, pois achei que é meio complicado pois envolve muitas contas, mais dessas matérias o mais fácil foi o do Δ ”. Diante disso, percebe-se a preferência desse aluno pela fórmula resolutive. Esse fato foi mencionado na seção 4.2 como sendo uma das intenções ao se estudar este conteúdo, pois na fórmula resolutive, basta fazer a aplicação dos dados na mesma. Enquanto no método de completar quadrados o processo é mais longo.

A aluna V2 salienta que,

Eu aprendi nos trinômio quadrado fazer pela forma da fatoração, equações do 2º grau, tem mais regra, estudei pela forma geral como achar o Δ , o x pela forma geral, bom não tive nenhuma dificuldade. Acho fácil a matéria e tento sempre me esforçar no que tenho dificuldade.

É possível notar por esse relato que a aluna estudou a resolução de uma equação do 2º grau utilizando a fatoração do trinômio quadrado perfeito e aplicando a fórmula resolutive. Observa-se também que ela não teve dificuldade na resolução aplicando a fórmula resolutive, o que parece evidenciar que a aluna prefere esse método.

A figura 12, mostrada a seguir, exhibe a resolução realizada pela aluna V2 no item e) da questão 5 da AV2, sua correção e o *feedback* escrito realizado pelo professor.

Figura 12 - Resolução do item e) da questão 5 da AV2 da aluna V2.

e) Termine de resolver a equação obtida no item anterior e escreva os valores de x que você encontrou.

$4x + 24x + 36 = 28 + 36$
 $(2x - 6)^2 = 64$
 $2x - 6 = \pm\sqrt{64}$
 $2x - 6 = \pm 8$

$2x - 6 = 8$
 $2x = 8 + 6$
 $2x = 14$
 $2x = \frac{14}{2}$
 $x = 7$

$2x - 6 = -8$
 $2x = -8 + 6$
 $2x = -2$
 $2x = \frac{-2}{2}$
 $x = -1$

Como você trocou o sinal da forma fatorada, então as raízes ficariam com sinais trocados.

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 12, é possível verificar que a aluna V2 domina o processo de resolução de uma equação do 2º grau, utilizando a fatoração de um trinômio quadrado perfeito. Contudo, no desenvolvimento da equação dada, chega-se a um quadrado da soma de dois termos, e a aluna troca o sinal que é o “mais” pelo “menos”, fazendo com que na continuidade da resolução por ela efetuada chegue ao resultado errado, no qual as raízes teriam sinais opostos aos das raízes corretas. Como a aluna, geralmente, apresenta facilidade de aprendizagem, fato esse registrado no diário do pesquisador, a pista dada pelo professor foi para que a aluna resolvesse novamente a equação e chegasse à observação escrita pelo professor e também que a levasse a concluir que, caso ocorra essa troca de sinal, as raízes também ficariam com os sinais trocados, situação que dever ser evitada. Após a devolução da AV2 aos alunos, o professor lhes solicitou que fizessem, no caderno, a correção dos erros.

Na avaliação 3 também se efetuou a interação escrita. Na questão 4, foi pedido aos alunos o seguinte: “Escreva o que achou sobre o método de resolução de uma equação do 2º grau aplicando a fórmula resolutiva” (AV3, Apêndice F). Na AV3, foi pedido a opinião dos alunos e nela foi colocado como questão 4, porque na AV2 foi escrito como espaço livre e a maior parte dos alunos da TV e alguns da TA não preencheram este espaço de interação. Como na AV2 foi a primeira interação escrita aplicada em uma avaliação, o professor realmente deixou livre, o que também serviu de referência para a conclusão de que seria necessário um pouco de formalidade para que esse tipo de interação obtivesse melhor participação.

Portanto, deixar a interação escrita como sendo uma questão da avaliação foi uma alternativa que o professor executou com o objetivo de aumentar o número de interações. Este objetivo foi alcançado e comprovado, posteriormente, pelo professor ao realizar a correção da

AV3. Ainda em relação a essa avaliação, a seguir serão apresentados relatos de dois alunos, um de cada turma, referente à questão 4 da AV3.

A aluna A14 ressaltou que:

No começo pensei que seria mais complicado, porém ao aprender a matéria percebi que estava errada. O que mais me ajudou a entender foram os exercícios, que com eles me senti confiante em descobrir o delta e o valor de x .

É possível notar que a aluna a princípio demonstrou insegurança em relação a este conteúdo, entretanto, após praticar, isto é, através da realização de exercícios, adquiriu confiança em si mesma. A conclusão relatada pela aluna mostra que a prática colabora com a aquisição de competências e habilidades, dentre elas é pertinente salientar a confiança adquirida, que é uma atitude importante para o ser humano, principalmente, ao lidar com situações mais complexas.

O aluno V12 fez o seguinte comentário:

Eu achei a fórmula meio difícil de decorar, mas depois ficou tudo fácil.

À vista disso, é possível observar que o aluno relata a dificuldade de memorização da fórmula resolutive no início da construção de sua aprendizagem, porém ele resalta que depois ficou tudo fácil. Este fato é comum no início do estudo deste conteúdo, assim como a aluna A14, à medida que se vai aplicando a fórmula, espontaneamente, ela fica guardada na memória. É apropriado ressaltar que, apesar de ser pedido para se escrever as fórmulas na questão 1, o professor foi de mesa em mesa efetuando a correção dessas fórmulas e, ao terminar a correção, as fórmulas foram escritas no quadro de giz para que nenhum aluno fosse prejudicado por não as memorizar. Contudo, quase todos os alunos já haviam memorizado.

A última avaliação aplicada nesta pesquisa, a AV7, também continha uma questão destinada à interação escrita. Na questão 4, havia o seguinte enunciado: “Escreva sobre o que achou do planejamento para a realização desta avaliação” (AV7, Apêndice J). Na seção 5.4, a qual será exibida adiante, esse planejamento será explicado, pois ele foi realizado com o intuito de se aplicar o teste em fases. Para concluir, o relato da aluna A15 evidencia uma contribuição da interação em sala de aula:

Gostei, pois, tendo algum aluno que sabe ajudando a gente sempre é bom, talvez outra pessoa ajudando a gente entende.

Essa aluna deixa claro a importância da interação em sala de aula, ela destaca que pode aprender mais se tiver alguma ajuda de um colega para sanar suas dificuldades. É possível perceber também que, quando o critério utilizado na formação de duplas para estudo é eficiente, a aprendizagem é propiciada e os alunos se sentem satisfeitos. Consequentemente, a confiança entre educador e educandos é incentivada e isso colabora para o bom andamento das aulas.

Pelos relatos apresentados nesta seção, foi possível concluir que a interação em sala de aula contribui para melhorar a compreensão de conteúdos de matemática. A interação oral realizada de forma adequada contribui tanto para o professor como para o aluno. Para o professor, ela ajuda na percepção quanto ao grau de entendimento dos alunos e isso serve como ponto de partida para a escolha de recursos didáticos apropriados, visando, principalmente, os alunos que ainda não consolidaram determinado conhecimento. No caso desta pesquisa, pode-se perceber também a colaboração para o bom andamento das aulas, minimizando assim, questões relativas à indisciplina.

Desse modo, o aluno ao interagir com o professor, gera oportunidades para que ele não guarde dúvidas e possa refletir e tirar suas conclusões, as quais sendo apresentadas ao professor podem ser concretizadas ou aperfeiçoadas. Ao interagir com o grupo em sala de aula, cria-se um clima de colaboração em que um ajuda o outro a chegar em situações de aprendizagem significativas. A aluna A15, citada anteriormente, deixa bem claro que a ajuda de algum colega que saiba o conteúdo propicia o entendimento de quem ainda não o consolidou.

Assim, a interação escrita evidencia para o professor dados significativos, em especial, dos alunos que apresentam certa dificuldade de expressão oral e acatam a escrita como forma de solucionar problemas de comunicação. Ela também colabora com o professor no sentido de incentivar a produção escrita dos alunos. Para os alunos, esta modalidade de interação motiva a reflexão, a autoavaliação, o melhoramento da produção escrita etc. É válido salientar também que pode desenvolver nos alunos atitudes de confiança, de desembaraço e de tomada de decisões satisfatórias a seu futuro acadêmico.

5.3 Portfólio

Pela figura 7, percebe-se que o portfólio está no centro e isso não é por acaso. O portfólio gera informações, diretamente, a todos os outros meios e instrumentos avaliativos, visto que, nesta pesquisa, quase todos os dados coletados foram armazenados nele, ficando de fora somente os registros contidos no diário do pesquisador e ainda, os dados apresentados no capítulo 4 estão guardados no portfólio.

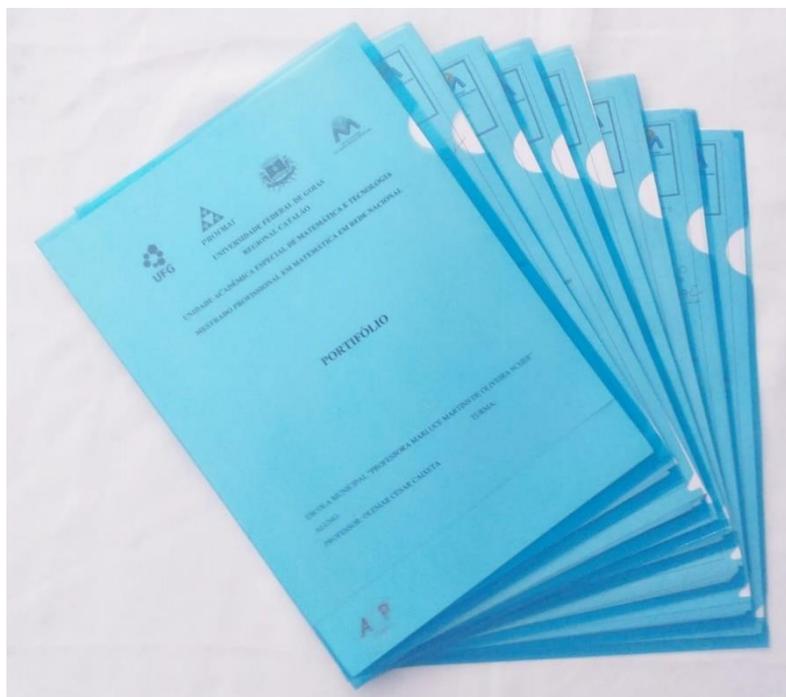
Quando há a percepção de que não acontece interligação entre outros dois, o portfólio é capaz de auxiliar nesta interligação, devido à grande quantidade de informações relevantes contidas nele. Nas seções referentes à observação e à interação em sala de aula foram descritas suas interligações com o portfólio. De forma bem simples, é notório que o teste em fases e o relatório escrito produzem informações ao portfólio, porque estão guardados nele.

À medida que as avaliações, às quais foi destinado um certo número de acertos conforme descrito no capítulo 4, eram aplicadas, corrigidas e devolvidas aos alunos, era pedido a cada um que guardasse em seu portfólio. Já as atividades avaliativas, as quais foram corrigidas de forma qualitativa, eram colocadas imediatamente no portfólio para posterior análise do professor.

Ficou combinado que o professor ficaria responsável pela guarda dos portfólios, no entanto, a qualquer momento que o aluno necessitasse ou desejasse pegar para analisar na escola ou se quisesse levar para casa, o mesmo seria permitido. Além disso, os pais ou responsáveis pelos alunos, a supervisão e a direção poderiam, na presença do professor, terem acesso a estes portfólios. Durante todo o tempo em que se desenvolveu esta pesquisa, no que se refere a esta permissão, transcorreu sempre em clima de harmonia e paz.

A figura 13 a seguir, mostra os portfólios de alguns alunos. Foram utilizadas pastas de plástico do tipo “L” em formato A4. É possível verificar que apresenta uma capa, a qual foi idealizada pelo professor-pesquisador. Estas pastas possibilitaram organizar os registros das atividades desenvolvidas por e para cada aluno, e propiciaram ao professor-pesquisador melhor compreensão de como foram produzidos.

Figura 13 - Portfólios utilizados pelos alunos.



Fonte: Arquivo do pesquisador.

Como foram 34 alunos participantes desta pesquisa, ou seja, totalizaram 34 portfólios. Por ser inviável apresentá-los todos, escolheu-se detalhar apenas um dos portfólios, entretanto,

mesmo assim, teriam muitos dados a serem apresentados, então foi decidido pelo pesquisador apresentar parte de atividades realizadas por um aluno e que estão no portfólio.

Adiante serão apresentadas partes das atividades do portfólio da aluna A13. Como pôde ser visto, tem-se muitas opções de escolha. Pelo que será apresentado futuramente, algumas conclusões a respeito dessa escolha serão percebidas. Antecipando-as, um dos critérios foi escolher um aluno que tivesse características, as quais não suscitariam constrangimento a ele; outro foi selecionar um aluno que tivesse realizado todas as atividades. No caso dessa aluna, ela só não realizou a AV5 (avaliação de recuperação).

Isto posto, a seguir, será apresentada a figura 14, a qual mostra a questão 3 da AV1 realizada pela aluna A13. Esta questão foi escolhida, principalmente, devido à justificativa feita por essa aluna no item e).

Figura 14 - Resolução da questão 3 da AV1 da aluna A13.

3 - Resolva no conjunto dos números reais as equações. -> verso.		
a) $x^2 - 81 = 0$ $x = 9$ ou -9 C	c) $x^2 - 7x = 0$ $x = 0$ ou $x = 7$ C	e) $x^2 + 49 = 0$ O cálculo nos levaria até a $\sqrt{-49}$ o que não nos daria um resultado, pois não existe raiz quadrada de números negativos em \mathbb{R} . C
b) $3x^2 - 75 = 0$ $x = 24$ ou $x = -24$ X	d) $x^2 + x = 0$ $x = 0$ ou $x = -1$ C	

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 14, é possível perceber que a aluna A13 escreveu somente as respostas dessa questão na parte da frente da avaliação. Foi acordado em sala de aula que, caso o aluno preferisse, poderia fazer a resolução de questões ou toda a avaliação no verso da folha da prova e, às vezes em folha separada, contudo seria importante que escrevesse a(s) resposta(s) no local em que a questão foi exibida. Essa aluna optou por resolver no verso e escrever as respostas na própria questão.

Observa-se também que a aluna justificou de forma convincente sua resposta no item e). Nota-se ainda que ela errou somente o item b) e ao realizar a correção, o professor verificou que na resolução desse item, a aluna escreveu 72 ao invés de 75. Analisando a resolução, a aluna dividiu 72 por 3 e obteve 24, o que é correto, entretanto, ela esqueceu de escrever o expoente 2, ocasionando assim o erro desse item. É pertinente salientar que a distribuição do

número de acertos de cada questão e o número de acertos foram mostrados no capítulo 4. A aluna obteve 88% de aproveitamento na AV1.

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, o professor-pesquisador optou por apresentar o espaço livre da AV2, o qual será mostrado na figura 15 em seguida. O intuito foi propiciar ao aluno um momento para escrever suas aprendizagens, suas impressões durante o estudo do conteúdo de trinômios quadrados perfeitos e equações do 2º grau.

Figura 15 - Espaço livre da AV2 realizado pela aluna A13.

ESPAÇO LIVRE

Escreva sobre o que estudou no assunto “trinômios quadrados perfeitos e equações do 2º grau”. Fale sobre o que aprendeu, o que teve dificuldade, como se sente ou como se sentiu durante este estudo e fique à vontade para escrever o que julgar importante para este estudo ou outro.

Da matéria em geral eu não entendo quase nada. São realmente poucas as coisas que consigo entender 100% na matemática. Não é uma de minhas matérias preferidas, como o senhor sabe. Porém estou fazendo o meu melhor para acompanhar.

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Observa-se pelo relato exibido na figura 15 que a aluna considera apresentar dificuldade em Matemática e que também justifica não ser sua matéria preferida, contudo, salienta que se esforça para adquirir um nível de aprendizagem satisfatório. Essa aluna obteve 6 acertos em 9 na AV2.

A figura 16 a seguir, mostra a questão 4 da AV3 da aluna A13.

Figura 16 - Questão 4 da AV3 da aluna A13.

4 – Escreva o que achou sobre o método de resolução de equações do 2º grau aplicando a fórmula resolutive.

Na minha opinião essa foi a matéria na qual eu mais me adaptei. Foi muito bom estudar este tipo de equações, e por mim poderia ser assim pelo resto do ano. 😊

Fonte: Arquivo do pesquisador.

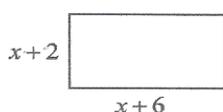
Pela figura 16, é possível concluir que a aluna gostou de estudar a matéria avaliada, a qual se refere à resolução de equações completas do 2º grau aplicando a fórmula resolutive.

Observa-se também que a aluna demonstra satisfação após a realização da AV3. A aluna obteve 79% de aproveitamento na AV3.

Será apresentada adiante, na Figura 17, extraída da avaliação realizada pela aluna A13, uma situação-problema que relaciona geometria, grandezas e medidas e álgebra, que foi a questão 2 da AV4. O objetivo é mostrar dificuldades encontradas por essa mesma aluna, as intervenções pedagógicas aplicadas e os avanços demonstrados por ela.

Figura 17 - Questão 2 da AV4 da aluna A13.

2 – O piso de um galpão retangular tem 140 m^2 de área. As medidas dos lados desse piso, em metros, são representadas por $x+2$ e $x+6$. Quais são as dimensões desse galpão?



?

Resposta: _____

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 17, pode-se notar que a aluna nem sequer iniciou a resolução, o que se torna relevante aplicar alguma intervenção pedagógica com o objetivo de sanar as dificuldades apresentadas pela aluna. O professor decidiu, então, pedir aos alunos para realizarem o teste em duas fases conforme explicitado no trabalho 2 apresentado na seção 3.5. A figura 18 a seguir exhibe a resolução realizada pela aluna A13 na segunda fase do teste em duas fases.

Figura 18 - Resolução da questão 2 da AV4 da aluna A13 no teste em duas fases.

$$\begin{aligned}
 (x+2)(x+6) &= 140 \text{ m}^2 \\
 x^2 + 6x + 2x + 12 &= 140 \\
 x^2 + 8x + 12 &= 140 \\
 x^2 + 8x + 12 - 140 &= 0 \\
 x^2 + 8x - 128 &= 0 \\
 \Delta &= 8^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-128) \\
 \Delta &= 64 + 512 \\
 \Delta &= 576
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x &= \frac{-8 \pm \sqrt{576}}{2} \\
 x &= \frac{-8 \pm 24}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x' &= \frac{-8 + 24}{2} = \frac{16}{2} = 8 \\
 x'' &= \frac{-8 - 24}{2} = \frac{-32}{2} = -16 \text{ - não convém}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x+2 &= 8+2 = 10 \text{ m} \\
 x+6 &= 8+6 = 14 \text{ m}
 \end{aligned}$$

As dimensões desse galpão são de 14 m e 10 m comprimento e largura.

Verificação: $14 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 140 \text{ m}^2$.

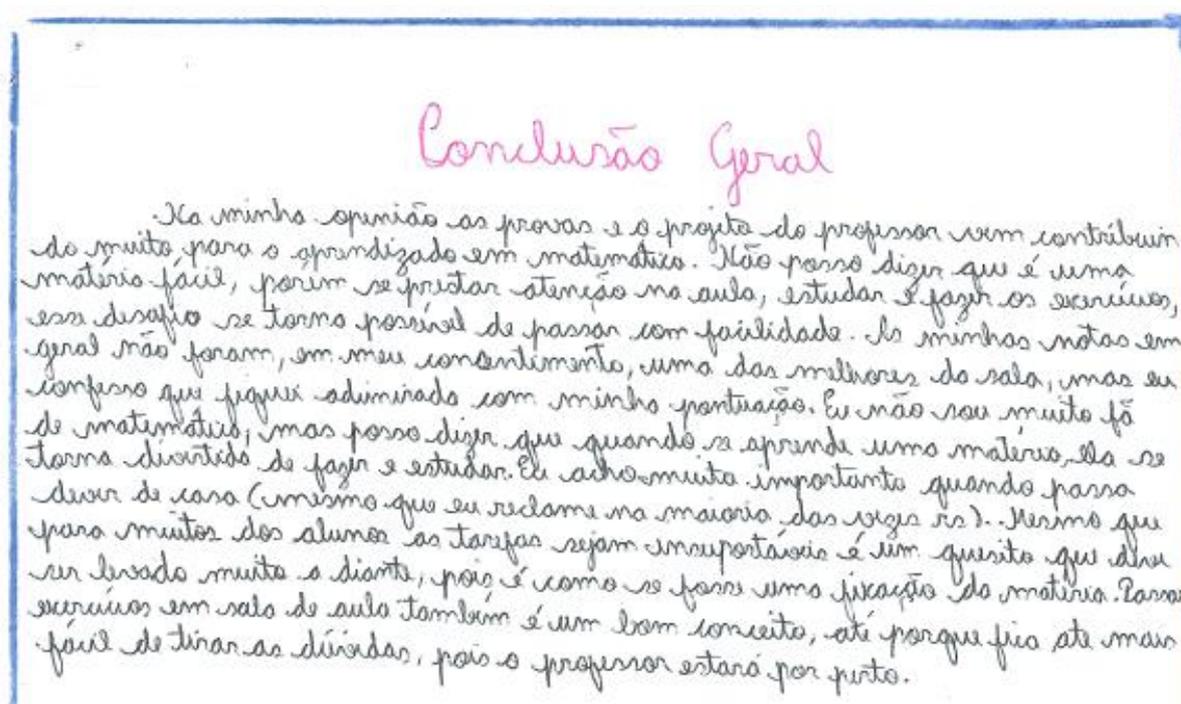
A rectangle is drawn with its left vertical side labeled $x+2$ and its bottom horizontal side labeled $x+6$.

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 18, é possível concluir que a aluna resolveu corretamente toda a questão, inclusive decidiu realizar a verificação para comprovar sua resposta. Foi pedido para justificar o motivo do erro, mas como a aluna não havia feita a questão na AV4, ela argumentou que “meus erros foram cometidos por total falta de atenção e estudo”. Conclui-se que a aluna refletiu e percebeu a necessidade do estudo para evitar erros como este mostrado na figura 17.

A aluna após o término da segunda fase do teste em duas fases realizou o que ela chamou de “Conclusão geral”, a qual está exposta na figura 19, seguinte.

Figura 19 - Conclusão geral realizada pela aluna A13 após o teste em duas fases.



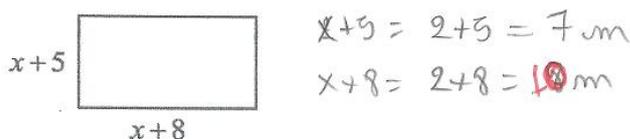
Fonte: Arquivo do pesquisador.

O relato trazido na figura 19 evidencia que a aluna tem opinião positiva em relação à aplicação do projeto, pois ela afirma que “o projeto do professor vem contribuindo muito para o aprendizado em matemática”. É possível concluir também que a aluna demonstra satisfação ao aprender a matéria e acrescenta que ela se torna divertida de fazer e estudar, mesmo argumentando não ter grande simpatia pela disciplina. Ela ressalta também a importância de se realizar as atividades de casa, pois é mais um momento de aprendizagem, assim como, fazer atividades em sala de aula, pois pode-se contar com o auxílio do professor, o qual também é pertinente observar que a aluna tem a consciência de que o professor tem papel relevante em sua aprendizagem.

Foi aplicado o teste em fases. A figura 20 a seguir, mostra a questão 3 realizada pela aluna A13 no trabalho 4, o qual é uma das fases desse teste. A aluna resolveu essa questão em folha separada e transcreveu somente a resposta para a folha do trabalho.

Figura 20 - Questão 3 realizada pela aluna A13 no trabalho 4.

3 – O piso de um salão retangular tem 70 m^2 de área. As medidas dos lados desse piso, em metros, são representadas por $x+5$ e $x+8$. Quais são as dimensões desse salão?



Resposta: As dimensões são 7 m e 10 m .

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 20, é possível verificar que a aluna encontrou corretamente o valor da incógnita, o que foi constatado pelo professor na resolução feita por ela. Na realização dessa fase, o professor solicitou a essa aluna que colaborasse com uma colega que apresentou mais dificuldade nesse conteúdo. Ela desempenhou essa atribuição com espírito cooperativo e responsabilidade em relação à aprendizagem de sua parceira de trabalho. Nota-se também que a aluna cometeu um pequeno erro ao escrever o resultado: $2 + 8$ (Figura 20). Conforme mencionado pela aluna anteriormente, é possível concluir que o erro ocorreu por falta de atenção. De outra parte, a figura 21 em seguida, apresenta a resolução da questão 3, última fase do teste em fases, a qual foi denominada por AV7.

Figura 21 - Questão 3 da AV7 realizada pela aluna A13.

3 – O piso de um galpão retangular tem 120 m^2 de área. As medidas dos lados desse piso, em metros, são representadas por $x+3$ e $x+5$. Quais são as dimensões desse galpão?
 RESOLVA ESTE PROBLEMA FORMANDO UMA EQUAÇÃO E ENCONTRANDO SUA SOLUÇÃO.

$x+3$  $x+5$
 $(x+3) \cdot (x+5) = 120$
 $x^2 + 5x + 3x + 15 = 120$
 $x^2 + 8x + 15 - 120 = 0$
 $x^2 + 8x - 105 = 0$
 $a = 1 \quad b = 8 \quad c = -105$
 $\Delta = 8^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-105)$
 $\Delta = 64 + 420$
 $\Delta = 484$
 $x = \frac{-8 \pm \sqrt{484}}{2 \cdot 1}$
 $x = \frac{-8 \pm 22}{2}$
 $\begin{cases} x' = \frac{-8+22}{2} = \frac{14}{2} = 7 \\ x'' = \frac{-8-22}{2} = \frac{-30}{2} = -15 \end{cases}$
 Verificação: $x+3 = 7+3 = 10$
 $x+5 = 7+5 = 12$
 $10 \times 12 = 120$
 Resposta: As dimensões desse galpão são 10 e 12 .

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 21, é possível verificar que a aluna resolveu corretamente a situação-problema apresentada na questão 3, o que leva a concluir que a aluna consolidou sua aprendizagem neste tipo de situação.

A figura 22 em seguida, mostra o item c) da questão 1 da AV6 realizada pela aluna A13. Analisando, conclui-se que a aluna demonstrou a habilidade de resolver uma equação biquadrada. É oportuno salientar que a AV6 foi referente aos dois últimos descritores trabalhados na competência 5, a qual finaliza o conteúdo trabalhado nesta pesquisa.

Figura 22 - Item c) da questão 1 da AV6 realizada pela aluna A13.

c) Quais são as raízes da equação

$$x^4 - 5x^2 + 4 = 0?$$

para $x^2 = y$ para $x^2 = 1$

$$y^2 - 5y + 4 = 0$$

$a = 1$ $b = -5$ $c = 4$ $x^2 = 4$ $y^2 = 1$

$$\Delta = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4$$

$$\Delta = 25 - 16 = 9$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{9}}{2 \cdot 1}$$

$$x = \frac{5 \pm 3}{2}$$

$$\begin{cases} y' = \frac{5+3}{2} = \frac{8}{2} = 4 \\ y'' = \frac{5-3}{2} = \frac{2}{2} = 1 \end{cases}$$

$x = \pm 2$ $x = \pm 1$

$x = 2, -2, 1, -1$

Fonte: Arquivo do pesquisador.

A figura 23 a seguir, apresenta o relatório 1 realizado pela aluna A13.

Figura 23 - Relatório 1 realizado pela aluna A13.

Relatório escrito de Matemática.

Analisando os resultados obtidos por mim nas atividades avaliativas concluo que eu melhorei bastante em meu desempenho em matemática, acho que foi o trimestre em que eu menos tive dificuldades para entender a matéria.

Acho que o que mais me ajudou foi as atividades e algumas horas de estudo, mas que o bônus tenha que passar muito devagar --, mas atividades ajudam bastante.

Em minha opinião, o que precisaria melhorar seria o foco na hora dos estudos e até mesmo nas horas das provas.

Eu melhorei bastante em matemática

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 23, é possível verificar que a aluna refletiu e foi capaz de concluir que melhorou significativamente o seu desempenho em Matemática. Mais uma vez a aluna ressalta a importância da realização de atividades e que necessita melhorar sua concentração na hora de estudar e quando estiver fazendo alguma avaliação.

A figura 24, seguinte, exhibe o relatório 2 realizado pela aluna A13.

Figura 24 - Relatório 2 realizado pela aluna A13.

5 – No projeto “DIVERSIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA A PROMOÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM EFETIVA”, foram aplicados cinco instrumentos de avaliação: observação, interação professor-aluno, portfólio, teste em duas fases e relatório escrito. Escreva o que achou positivo, o que achou negativo e dê sugestões para melhoria deste projeto.

Achei que o projeto em geral me ajudou muito no aprendizado, e tenho certeza de que também ajudou muito meus outros colegas. O projeto teve fases interativas e isso foi um ponto muito necessário para a maioria dos alunos. Do jeito que a matéria foi explicada ficou muito fácil entender. Eu particularmente gostei muito do projeto, e acho que eu nem tenho (ou tinha) muito facilidade em matemática.

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 24, observa-se que a aluna demonstra satisfação em relação à aplicação do projeto, argumentando que ele contribuiu para sua aprendizagem e também para a dos seus colegas. Afirma que os momentos de interação cooperaram para a aprendizagem da maior parte dos alunos. Quando a aluna aponta que “Do jeito que a matéria foi explicada ficou muito fácil entender”, é possível verificar que o professor contribuiu para essa melhoria, e isto foi devido também aos dados obtidos no decorrer da aplicação do projeto, os quais o subsidiaram na tomada de decisões, as quais pode-se afirmar que foram acertadas, pois a aluna manifestou pontos positivos que oportunizaram melhor domínio de competências e habilidades. Ao final do seu relatório, a aluna manifesta que gostou do projeto e que seu conceito a respeito de sua aprendizagem em Matemática pode ter evoluído para melhor.

Os trabalhos 1 e 3 não foram mostrados, o TR1 foi em duplas e TR3 foi em grupos de 4 ou 5 alunos. Diante do que foi apresentado por intermédio do portfólio da aluna A13, é possível concluir que o professor obteve dados relevantes de sua aprendizagem, suas

dificuldades, seus avanços e suas opiniões. Essas informações foram importantes para que o professor aplicasse intervenções pedagógicas que contribuíssem com o seu desenvolvimento.

O objetivo do portfólio foi mais qualitativo, ou seja, o professor não quis quantificar um crescimento do portfólio para poder atribuir uma nota. Pode ter tido nota o aluno por fazer a tarefa, a qual entrava nos pontos destinados às atividades diversificadas, conforme pode ser visto no planejamento do 2º período letivo da escola (Anexo C).

De que modo o portfólio pode contribuir para melhorar a compreensão de conteúdos de matemática? De acordo com Lopes (2010), o portfólio trata-se da memória registrada e, neste sentido, ele fornece informações significativas para o aluno e para o professor. Tanto aluno como professor podem utilizar o portfólio para se orientarem quanto às aprendizagens, dificuldades, avanços e tomada de providências com o objetivo de gerar melhorias nas práticas educativas e nos comportamentos considerados inibidores de aprendizagem.

Assim, foi possível perceber que o portfólio colabora para que o professor perceba a necessidade de buscar novos rumos em seu ensinar e ao aluno são incentivadas as reflexões, as quais contribuem com o processo de desenvolvimento de sua autonomia. Por intermédio do portfólio é possível verificar que a avaliação é uma ferramenta de apoio ao processo educativo e um importante mecanismo para garantir a aprendizagem.

5.4 Teste em fases

Nesta seção serão apresentados dados obtidos por meio da aplicação do teste em duas fases e do teste em fases.

5.4.1 Teste em duas fases

A primeira fase desse teste foi a realização das avaliações escritas 3 e 4 (Apêndices F e G, respectivamente) em sala de aula. Foram escolhidas essas duas avaliações para se aplicar o teste em duas fases por causa dos descritores avaliados nelas. Baseando-se nas palavras de Moretto (2010), que afirma que o professor competente precisa conhecer bem os conteúdos pertinentes à sua disciplina e levando-se em consideração a experiência em sala de aula e por ter trabalhado em todos os anos escolares do ensino fundamental e médio, o professor-pesquisador priorizou, ao estudar a competência 5 (Quadro 6 na seção 3.5), que o aluno ao final do 9º ano fosse capaz de resolver equações do 2º grau e resolver situações-problema aplicando

equações do 2º grau, dando ênfase à resolução aplicando a fórmula resolvente. Para a realização do teste em duas fases, o professor implementou as seguintes instruções:

- I. O aluno deverá fazer a correção das avaliações 3 e 4;
- II. Precisa copiar e resolver a(s) questão(s) que errou justificando, por escrito, qual foi seu erro e como fez para corrigi-lo;
- III. Ao término da correção, escrever sobre o que acha deste tipo de avaliação (teste em duas fases). Se contribuiu ou não para a sua aprendizagem.

A seguir serão mostrados comentários de alguns alunos, os quais foram realizados no final da segunda fase do teste em duas fases. A figura 25 apresenta o relato da aluna A12 sobre o teste em duas fases.

Figura 25 - Relato da aluna A12 sobre o teste em duas fases.

Não consigo entender algumas coisas, esse tipo de avaliação ajuda muito, porém não consigo aprender a 2 da primeira prova que fala sobre dimensões.
 Tenho que prestar atenção e melhorar, as avaliações não são fáceis, não para mim, mas estou tentando melhorar; eu tenho que aprender mais, e matemática só aprendo fazendo. Acho que no lugar dos pontos colocar acertos ajudou muito, pois dá uma segunda chance. Eu tenho dificuldades em algumas coisas e acho super importante essas provas.

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 25, verifica-se que a aluna manifesta sua dificuldade em entender alguns conteúdos matemáticos, ela cita como exemplo a questão 2 da AV4, a qual foi retomada no teste em fases que será apresentado adiante. A aluna aponta que esse tipo de avaliação, o teste em duas fases, ajuda muito. Percebe-se que esse teste a fez refletir e provocou nela atitudes de mudanças no sentido de melhorar sua aprendizagem. A aluna ressalta ainda que colocar o número de acertos no lugar dos pontos foi algo positivo, pois ela justifica que se tem uma segunda chance para efetuar as correções necessárias e, assim, aprender com os erros. Nesse sentido, o erro é tratado de forma positiva, pois, a partir dele, o aluno tem oportunidade de efetivar sua aprendizagem em habilidades não consolidadas anteriormente.

A figura 26, seguinte, exhibe o relato da aluna V11 sobre o teste em duas fases.

Figura 26 - Relato da aluna V11 sobre o teste em duas fases.

Na minha opinião:
 esse trabalho que se chamar para de corrigir as questões que errei
 nas avaliações e falar o motivo ajuda muito porque se em alguma
 eu errei por falta de atenção na próxima prova eu não erro ma-
 is porque vou prestar mais atenção em onde eu errei, eu acho que on-
 de eu errei também por não sabia e melhor corrigi - lá lembra o
 erro porque aprende e com mais atenção porque havia errado quan-
 do eramos também por troca de sinal não preste atenção e coloca
 entre sinal corrigi - lá também ajuda na minha opinião esse tra-
 balho e o melhor para aprendizagem!

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 26 nota-se que a aluna percebe a importância de se corrigir os erros. Ela salienta diferentes formas de erros, tais como, erro por falta de atenção e erro por trocar o sinal e também considera relevante resolver as questões que não havia conseguido no dia da realização da primeira fase. A aluna afirma que na próxima prova não cometerá o mesmo erro, pois prestará mais atenção no que errou. Ela finaliza seu relato afirmando que “na minha opinião esse trabalho é o melhor para a aprendizagem”. Diante disso é possível concluir que o teste em duas fases pode contribuir para a aquisição de competências e habilidades significativas à disciplina de Matemática.

Como mencionado anteriormente, este teste foi corrigido qualitativamente, contudo, objetivando auxiliar na percepção de contribuições, serão apresentadas partes de avaliações de alunos antes e depois do teste em duas fases, tentando-se comparar o aproveitamento quantitativo nesses dois momentos. Serão comparadas duas questões, as quais continham os mesmos dizeres, mudando apenas as equações do 2º grau a serem resolvidas.

A figura 27 a seguir, mostra a resolução dos itens a) e c) da questão 2 da AV3 do aluno A9 realizada na primeira fase desse teste.

Figura 27 - Resolução dos itens a) e c) da questão 2 da AV3 do aluno A9.

2 - Resolva as equações do 2º grau usando a fórmula geral.

a) $x^2 + 2x - 8 = 0$

$a=1$
 $b=2$
 $c=-8$

$\Delta = b^2 - 4ac$
 $\Delta = 2^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-8)$
 $\Delta = 4 + 32$
 $\Delta = 36$

$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$
 $x = \frac{-2 \pm \sqrt{36}}{2 \cdot 1}$
 $x = \frac{-2 \pm 6}{2}$

$x = \frac{-2+6}{2} = \frac{4}{2} = 2$
 $x = \frac{-2-6}{2} = \frac{-8}{2} = -4$

R: $\Delta = 36$ e $x = \{2, -4\}$

c) $3x^2 - 7x + 2 = 0$

$a=3$
 $b=-7$
 $c=2$

$\Delta = b^2 - 4ac$
 $\Delta = (-7)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 2$
 $\Delta = 49 - 24$
 $\Delta = 25$

$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$
 $x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{25}}{2 \cdot 3}$
 $x = \frac{7 \pm 5}{6}$

$x = \frac{7+5}{6} = \frac{12}{6} = 2$
 $x = \frac{7-5}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

R: $\Delta = 25$ e $x = \{2, \frac{1}{3}\}$

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 27, verifica-se que o aluno encontrou corretamente o valor do delta (Δ), no entanto, utilizou a fórmula incorreta para encontrar a incógnita x , pois foi acrescido à fórmula correta o expoente 2 e devido a isso ocorreram os erros. É pertinente salientar que esse aluno faltou no dia da aplicação dessa avaliação, porque havia quebrado o braço. Conforme combinado com a direção e o professor, foi autorizado que um colega escrevesse a avaliação para ele. Em comum acordo com esse aluno; seu colega, com o qual tinha bom relacionamento, e o professor, a avaliação foi feita fora da sala de aula. O colega ajudante foi instruído a escrever o que o aluno A9 falasse. Há de se ressaltar que esse colega obteve 100% de aproveitamento nessa avaliação, isto é, ele sabia do erro cometido pelo aluno A9, porém escrevia somente o que era falado, mostrando assim que ele seguiu corretamente as instruções passadas a ele.

A figura 28 em seguida, exhibe a resolução dos itens a) e b) da questão 1 da AV5 do aluno A9, os quais se referem às mesmas técnicas de resolução da questão 2 da AV3. A AV5 foi aplicada após a realização do teste em duas fases.

Figura 28 - Resolução dos itens a) e b) da questão 1 da AV5 do aluno A9.

a) $x^2 - 8x + 12 = 0$

A: 1
B: -8
C: 12

$\Delta = b^2 - 4ac$
 $\Delta = (-8)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 12$
 $\Delta = 64 - 48$
 $\Delta = 16$ C

$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$
 $x = \frac{-(-8) \pm \sqrt{16}}{2 \cdot 1}$
 $x = \frac{8 \pm 4}{2}$
 $\left\{ \begin{array}{l} x' = \frac{12}{2} = 6 \text{ C} \\ x'' = \frac{8-4}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ C} \end{array} \right.$

Resp.: 6 e 2

b) $x^2 + 12x + 36 = 0$

A: 1
B: 12
C: 36

$\Delta = b^2 - 4ac$
 $\Delta = 12^2 - 4 \cdot 1 \cdot 36$
 $\Delta = 144 - 144 = 0$ C

$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-12 \pm 0}{2} = \frac{-12}{2} = -6$ C

Resp.: -6 C

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Ao analisar a figura 28, conclui-se que o aluno, além de encontrar corretamente o valor do delta, aplicou corretamente a fórmula para encontrar o valor da incógnita x e determinou corretamente os seus valores, mostrando assim, que houve avanços em sua aprendizagem. Diante desse fato, é possível concluir que o teste em duas fases pode contribuir para melhorar a compreensão de conteúdos de Matemática.

Dando continuidade, serão apresentados o antes e o depois do teste em duas fases de uma aluna da TV. A figura 29 a seguir, apresenta a resolução dos itens a) e c) da questão 2 da AV3 da aluna V5 realizada na primeira fase desse teste.

Figura 29 - Resolução dos itens a) e c) da questão 2 da AV3 da aluna V5.

2 - Resolva as equações do 2º grau usando a fórmula geral.

a) $x^2 + 2x - 8 = 0$

a: 1
b: 2
c: 8

$\Delta = b^2 - 4ac$
 $\Delta = 2^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8$
 $\Delta = 4 - 32$
 $\Delta = -36$ C

$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$
 $x = \frac{-2 \pm \sqrt{-36}}{2 \cdot 1}$

$\left\{ \begin{array}{l} x' = \frac{-2+6}{2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ X} \\ x'' = \frac{-2-6}{2} = \frac{-8}{2} = -4 \text{ X} \end{array} \right.$ **Não tem solução!**

c) $3x^2 - 7x + 2 = 0$

a: 3
b: -7
c: 2

$\Delta = b^2 - 4ac$
 $\Delta = (-7)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 2$
 $\Delta = 49 - 24$
 $\Delta = 25$ X

$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$
 $x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{25}}{2 \cdot 3}$
 $x = \frac{7 \pm 5}{6}$ X

Não tem solução

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 29, observa-se que no item a) a aluna encontrou corretamente o valor do delta (Δ), no entanto, verificando toda as resoluções feitas por ela em toda a questão, foi constatado que nos outros itens, os valores do delta estavam errados, consequentemente, os valores da incógnita x também estavam. Conforme escrito pelo professor no item a), a aluna chegou à raiz 2 por sorte, porque pela resolução efetuada por ela deveria ser -2 .

A figura 30, seguinte, mostra a resolução dos itens a) e b) da questão 1 da AV5 da aluna V5.

Figura 30 - Resolução dos itens a) e b) da questão 1 da AV5 da aluna V5.

a) $x^2 - 8x + 12 = 0$
 $a=1$ $b=-8$ $c=12$
 $\Delta = b^2 - 4ac$
 $\Delta = 8^2 - 4 \cdot 1 \cdot 12$
 $\Delta = 64 - 48$
 $\Delta = 16$

$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$
 $x = \frac{-(8) \pm \sqrt{16}}{2 \cdot 1}$
 $x = \frac{8 \pm 4}{2}$
 $x' = \frac{8+4}{2} = \frac{12}{2} = 6$
 $x'' = \frac{8-4}{2} = \frac{4}{2} = 2$

b) $x^2 + 12x + 36 = 0$
 $a=1$ $b=12$ $c=36$
 $\Delta = b^2 - 4ac$
 $\Delta = 12^2 - 4 \cdot 1 \cdot 36$
 $\Delta = 144 - 144$
 $\Delta = 0$

$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$
 $x = \frac{-12 \pm \sqrt{0}}{2 \cdot 1}$
 $x = \frac{-12 \pm 0}{2}$
 $x = \frac{-12}{2} = -6$

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 30, verifica-se que a aluna encontrou o valor do delta (Δ) corretamente nesses dois itens, o mesmo aconteceu nos itens c) e d). A aluna cometeu um erro de sinal no item a), já no item b), fez tudo corretamente. Analisando por inteiro as duas avaliações dessa aluna, foi possível verificar que houve avanços, porém, ainda seria necessário efetuar a correção do erro dos sinais ao calcular o valor da incógnita. Mais uma vez é possível perceber que o teste em duas fases pode contribuir para a melhoria da aprendizagem em conteúdos de matemática.

Como alguns alunos ainda necessitavam de intervenção pedagógica, com o objetivo de propiciar aos alunos que ainda não demonstraram a aquisição da habilidade de resolver corretamente uma equação completa do 2º grau e para os que apresentaram avanços neste quesito, foi dada uma última oportunidade. Após análises e estudos durante o replanejamento, foi decidido aplicar o teste em fases, o qual será apresentado a seguir.

5.4.2 Teste em fases

Este teste foi composto por mais de duas etapas, por isso, o nome teste em fases. Conforme acordo firmado pelo professor-pesquisador com os alunos, seria proporcionada nova oportunidade de aprendizagem para uns e, para outros, aprimorar os conhecimentos adquiridos. Conforme salienta Luckesi (2017, p. 16), “Um professor sempre encontrará um meio novo de oferecer suporte ao seu aprendiz, a fim de que crie suas habilidades. Mas isso é preciso desejar e investir nesse desejo”.

Sendo assim, foi combinado que seria aplicado a todos os alunos o teste em fases. O objetivo desse teste é avaliar se o aluno é capaz de identificar e resolver equações completas do 2º grau, determinando seu conjunto solução; relacionar o número de raízes com o sinal de seu discriminante e, por fim, utilizar equações do 2º grau para a resolução de situações-problema.

Primeiramente, o professor explicou aos alunos como seria executado o teste em fases e cada uma de suas etapas. Salientou também que precisaria da colaboração e empenho de cada um deles, para que obtivessem êxito nesta atividade e que alguns precisariam contribuir com os outros, procurando auxiliá-los na aprendizagem deste conteúdo.

Para este teste em fases foram definidas as seguintes etapas:

- Reensino baseado nas avaliações 3 e 4;
- Resolução dos exercícios complementares;
- Realização da avaliação escrita 7.

Cada uma dessas etapas será descrita, a seguir.

• **Reensino baseado nas avaliações 3 e 4**

No dicionário¹⁴, reensino significa ato ou efeito de reensinar; novo ensino. É um olhar sobre a ação do professor, o qual escolhe as formas de se aplicar este novo ensino. À vista disso, o professor entregou os portfólios aos alunos e pediu que pegassem as avaliações 3 e 4 de forma que tivessem acesso fácil e rápido a elas. O professor também, em posse de tais avaliações, escolheu antecipadamente alguns itens para efetuar o reensino. A figura 31, seguinte, mostra o desenvolvimento desta etapa, para a qual se dedicou uma aula de 50 minutos.

¹⁴ Dicio, Dicionário Online de Português. <<https://www.dicio.com.br/reensino/>>. Acesso em: 25 Abr. 2019.

Figura 31 - Reensino durante o teste em fases.



Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 31, é possível verificar, no quadro de giz, a resolução de uma equação do 2º grau utilizando a fórmula resolvente; observações a respeito de uma das dificuldades observadas pelo professor e repassadas aos alunos para que seja sanada; um aluno à esquerda com seu portfólio e também a participação da turma durante essa etapa; dentre outras percepções. Esta imagem foi registrada na turma amarela.

Além de outros itens, foi resolvida a questão 2 da avaliação 4 (Apêndice G), pois como descrito anteriormente, boa parte dos alunos apresentou dificuldades em tais situações e, posteriormente, foram escolhidas questões similares para serem resolvidas no trabalho 4 e na avaliação 7.

- **Resolução dos exercícios complementares**

Nesta fase, foram formadas duplas ou trios para a resolução em sala de aula do trabalho 4 (Apêndice K). Foram destinados dois horários de 50 minutos para esta atividade. Para tal formação, levou-se em consideração, primeiramente, os alunos que fizeram a avaliação de recuperação (AV5) e não atingiram a pontuação mínima de 18 pontos e, depois os alunos que fizeram a AV5 e recuperaram. O professor optou por escolher um colega que teve bom aproveitamento e que julgou poder auxiliar positivamente o desenvolvimento da aprendizagem desses alunos.

Na turma amarela foi possível formar 9 duplas. Na turma verde, foram formadas 3 duplas e 3 trios, pois o aluno V15 faltou no dia da aplicação desta atividade. Antes de sua realização, primeiro o professor chamou para uma conversa em separado, os alunos que foram escolhidos para ajudarem na aprendizagem dos outros, explicando quais seriam suas atribuições. Em seguida, convidou os que necessitariam de ajuda e também expôs o que queria de cada um deles. A figura 32, a seguir, mostra os alunos da turma verde realizando esta fase.

Figura 32 - Alunos fazendo o trabalho 4.



Fonte: Arquivo do pesquisador.

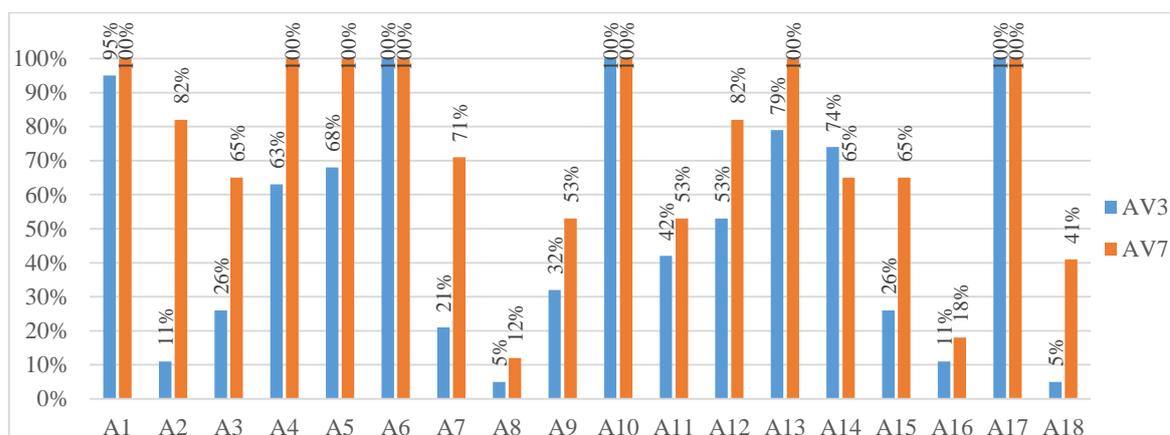
Pela figura 32, foi possível notar que os alunos assumiram de forma responsável e com empenho suas atribuições na resolução dos exercícios complementares. Pode-se notar também que ocorreu a interação entre os alunos durante a realização desta fase.

- **Realização da avaliação escrita 7**

A AV7 (Apêndice J), no que se refere à avaliação quantitativa desta pesquisa, é a última etapa. Como visto, as atividades foram planejadas e os alunos orientados e preparados, ou seja, pode-se dizer que a AV7 é a culminância do teste em fases.

A AV7 tem mais itens similares à AV3, uma vez que apenas a questão 3 foi retirada da AV4, a qual precisa da técnica de resolução da AV3, por isso foi decidido pelo professor-pesquisador fazer uma comparação entre os percentuais de aproveitamentos da AV3 e da AV7, com objetivo de tentar de forma quantitativa encontrar evidências de melhoria que vislumbrasse todos os alunos. Os resultados serão apresentados em gráficos. Primeiramente, serão mostrados os percentuais da turma amarela, como podem ser vistos no gráfico 11, seguinte.

Gráfico 11 - Comparação de percentuais entre a AV3 e a AV7 da TA.

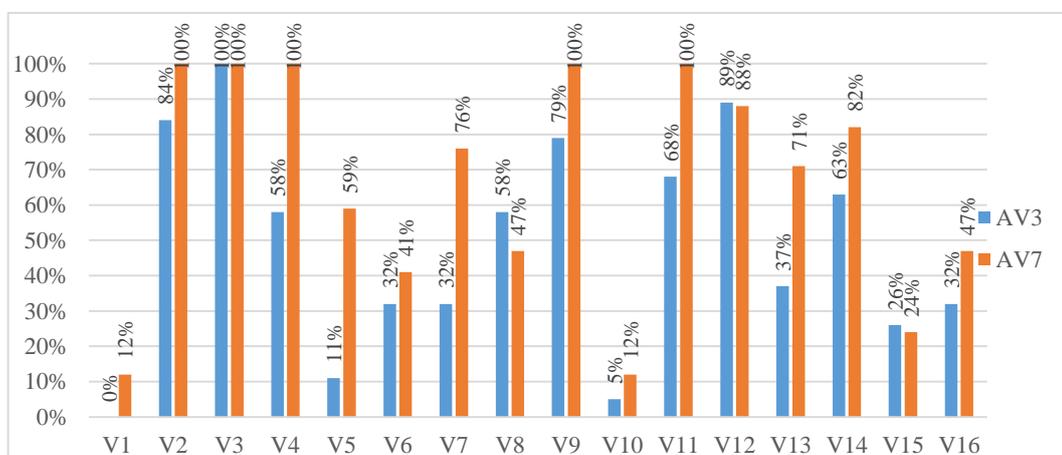


Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo gráfico 11, é observado que 17 alunos aumentaram seus percentuais de acertos na AV7, somente a aluna A14 baixou seu percentual de 74% para 65%, mesmo assim, esta aluna manteve seu percentual acima de 60%. Pode-se verificar também que, na AV3, 3 alunos obtiveram 100%, já na AV7 foram 7, explicitando que mais do que dobrou o número de alunos que acertaram a prova toda. Além disso, dos 18 alunos, 13 atingiram mais do que 60% de aproveitamento; 2 alcançaram 53%, 1 aluno com 41%, 1 com 18% e 1 aluno obteve 12%.

Portanto, é possível observar que o teste em fases provocou melhor aproveitamento do percentual de acertos dos alunos da turma amarela. De forma análoga, serão exibidos os percentuais de acertos da turma verde nas avaliações 3 e 7, os quais podem ser vistos no gráfico 12, a seguir.

Gráfico 12 - Comparação de percentuais entre a AV3 e a AV7 da TV.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo gráfico 12, é observado que 13 alunos aumentaram seus percentuais de acertos na AV7, os percentuais dos alunos V8, V12 e V15 baixaram, porém, os alunos V12 e V15, praticamente mantiveram seus percentuais. Pode-se verificar também que na AV3, apenas 1 aluno obteve 100%, já na AV7 foram 5; explicitando que quintuplicou o número de alunos que acertou a prova toda. Além disso, dos 16 alunos, 9 atingiram mais do que 60% de aproveitamento; 1 alcançou 59%, 3 alunos no intervalo de 40% a 50%; 1 com 24% e 2 alunos obtiveram 12%.

Os percentuais de aproveitamento dos alunos das duas turmas tiveram, de forma geral, um crescimento, esse acontecimento pode ser comprovado pelas análises dos gráficos 11 e 12. Portanto, é possível concluir que o teste em fases pode contribuir para a melhoria da compreensão de conteúdos de matemática.

De que modo o teste em fases pode contribuir para melhorar a compreensão de conteúdos de matemática? Ao apresentar o teste em duas fases, foi possível notar que ele possibilita ao aluno uma reflexão sobre os erros cometidos e, a partir disso, corrigi-los e evitar que aconteçam novamente. Por meio da reflexão, a autoavaliação é incentivada, o que também colabora com os aspectos da autorregulação das aprendizagens. Em relação ao conteúdo mal aprendido ou não aprendido, pelo teste em duas fases e pelo teste em fases, foi mostrado ao aluno que existem formas diferentes de sanar as dúvidas, entretanto, é necessário empenho e dedicação.

Quando o professor optou por pedir auxílio aos alunos, independentemente da posição em que ele se encontrava, foi observado que os alunos assumiram seus papéis com compromisso, responsabilidade e atitudes significativas na busca da melhoria da aprendizagem, ou seja, o aluno se vê responsável pela sua aprendizagem e pela dos outros.

5.5 Relatório escrito

As considerações a seguir trazem a interligação entre o teste em fases e o relatório escrito. Elas foram deixadas para esta seção por opção do pesquisador e serão apresentadas em seguida. O teste em fases gerou informações para que o relatório 2 fosse realizado, inclusive, tiveram alunos que efetuaram relatos sobre o teste em duas fases no R2. Isto pode ser comprovado no quadro 18 da seção 5.6, no qual a aluna V6 declara: “Eu gostei bastante do teste em duas fases”, que foi um dos integrantes do teste em fases.

Por outro lado, para que o teste em fases fosse realizado, foi levado em consideração relatos contidos no R1, por exemplo, o aluno A1 salientou: “Meu aprendizado foi bom eu

acredito que para mim não precisa de mudanças. Mas para outros que têm dificuldades deveriam receber ajuda de nós”, fato que foi concretizado no teste em fases ao se formar duplas ou trios.

Já foi dito que os cinco meios e instrumentos avaliativos foram utilizados de forma interligada, ou seja, um colaborando com o outro na melhoria da aprendizagem dos alunos. Além disso, as interligações apresentadas até este momento foram realizadas entre dois instrumentos, isto é, foram relacionados dois a dois. O intuito agora é evidenciar que todos eles estão interligados entre si, conforme mostra a figura 7.

A ordem em que os cinco meios e instrumentos avaliativos tem sido apresentada neste trabalho é uma das maneiras para destacar a interligação entre eles, lembrando que a ordem é: observação, interação em sala de aula, portfólio, teste em fases e relatório escrito, sendo que, para atribuir um caráter cíclico, liga-se novamente à observação.

Para não ficar muito extenso, serão aproveitadas as justificativas utilizadas anteriormente. O círculo escolhido como exemplo inicia-se com a observação: o registro da observação gera informações para que a interação em sala de aula seja realizada de forma satisfatória, na seção 5.1 foram apresentadas justificativas sobre essa relação. Por sua vez, a interação em sala de aula fornece dados para a produção do portfólio (ver seção 5.2) e, ainda, a interação em sala de aula traz consigo as contribuições fornecidas pela observação, fazendo com que o portfólio fique ainda mais enriquecido.

Como relatado anteriormente, o portfólio contém muitas informações em seu interior, as quais foram primordiais para a tomada de decisão da necessidade de se aplicar o teste em fases. De forma análoga à interação em sala de aula, o portfólio abarca em si as contribuições da observação e da interação em sala de aula, corroborando para mais com a aplicação do teste em fases. O teste em fases produziu dados para a realização do relatório escrito, encontra-se justificativa para esse fato no início dessa seção. O teste em fases também leva consigo contribuições da observação, da interação em sala de aula e do portfólio para o relatório escrito. E por fim, para fechar este ciclo, o relatório escrito fornece informações para a observação, essa relação foi justificada na seção 5.1.

Após a apresentação das justificativas a respeito das interligações entre os cinco meios e instrumentos avaliativos, será retomada a análise referente ao relatório escrito. O relatório escrito, além de incentivar a produção escrita dos alunos, também foi planejado como instrumento para levantamento de dados a respeito da aprendizagem dos educandos, suas percepções e sugestões para melhorias. A seguir, serão apresentados alguns relatórios, para melhor identificação serão separados em relatório escrito 1 e relatório escrito 2.

5.5.1 Relatório escrito 1

Esse relatório foi realizado logo após o encerramento do 2º período letivo e foi sugerido aos alunos que analisassem seus resultados nesse período e, conforme instruções do professor, descrevessem essa experiência. A figura 33 em seguida, apresenta o relatório escrito da aluna A6.

Figura 33 - Relatório escrito 1 da aluna A6.

Relatório escrito de Matemática

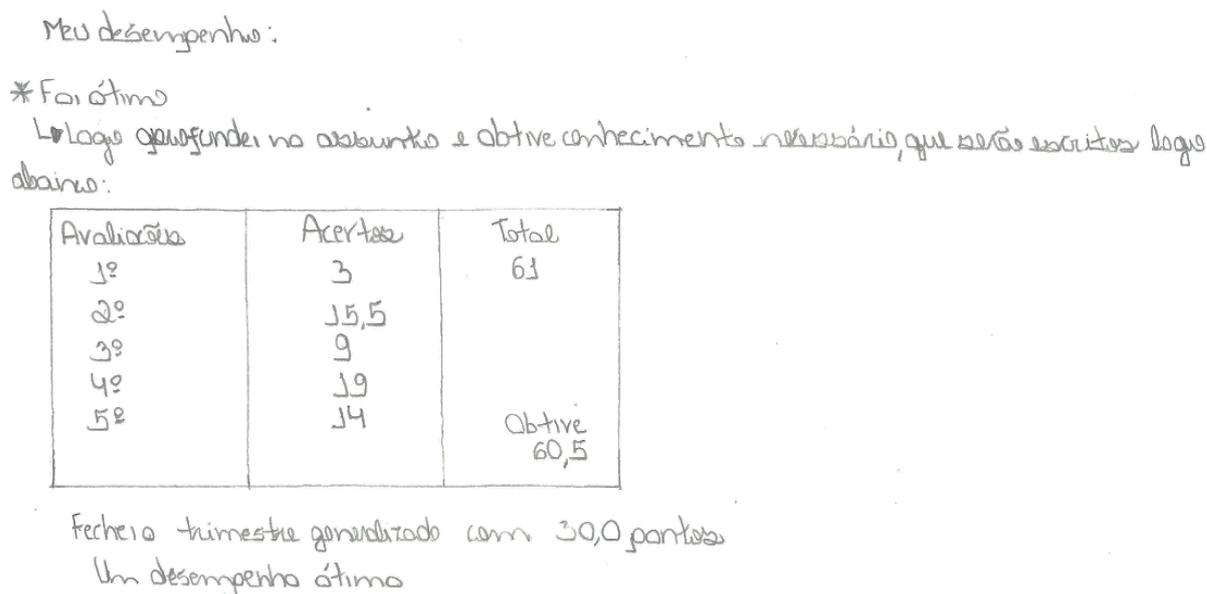
Analisando os resultados obtidos por mim nas atividades avaliativas concluo que entendi bem a matéria, tirei interesse. Algumas vezes acabei por não decorar de cor, ou ao invés de subtrair, eu somar, às vezes não troquei de membro... Gostei da matéria da atividade avaliativa sobre fatoração por trinômios quadrados perfeitos, porém tirei algumas dificuldades, me senti bem durante o estudo. Já bem porque ano passado estudamos em produtos notáveis "trinômios quadrados perfeitos", então, esse ano já tinha uma base da matéria. A matéria da primeira atividade foi muito fácil, pois não é uma matéria que tem muito conceito. A matéria de resolução de equações de 2º grau pela fórmula geral é muito fácil e simples, pois basta saber as fórmulas de resolução que não conseguia, me senti muito bem e tranquila ao estudar essa matéria, então, consegui fechar a avaliação. O assunto da avaliação trimestral foi bom, pois dependia das matérias anteriores, que foram bem aprofundadas. Enfim, gostei muito das matérias, me senti tranquila, mas às vezes tirei algumas dificuldades, me interessei bastante e me aprofundei.

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Pela figura 33, é possível verificar que a aluna cita seus erros cometidos, suas dificuldades, como se sentiu durante o estudo dos conteúdos avaliados em cada prova, explicita sua opinião acerca do grau de dificuldade de cada assunto e demonstra seu interesse e compromisso com o que foi estudado. À vista disso, pode-se concluir que o relatório propiciou ao aluno fazer um *feedback* do que foi estudado durante este período letivo, o qual colabora com a autoavaliação e desenvolve no aluno o espírito crítico e a autonomia.

A figura 34, a seguir, exhibe parte do relatório escrito do aluno V3.

Figura 34 - Parte do relatório escrito 1 do aluno V3.



Fonte: Arquivo do pesquisador.

Analisando a figura 34, nota-se que o aluno optou por representar em uma tabela o número de acertos obtido por ele em cada uma das atividades avaliativas do 2º período letivo corrigidas de forma quantitativa, situação essa que demonstra a habilidade matemática que o aluno tem de representar dados em tabelas, mesmo que seja informalmente. A escola participa do desfile cívico e estudantil em comemoração ao aniversário da cidade e, normalmente, os alunos que participam desfilando são compensados com dois pontos extras em todas as disciplinas, aos quais esse aluno teve direito, o que contribuiu também para que o aluno obtivesse a pontuação máxima do período que são os 30 pontos. Ao final do R1, o aluno fez o seguinte relato:

Um novo aprendizado a cada cálculo, uma ótima explicação e exigência necessária, influenciaram meu resultado, pois sem desgaste mental nada teria aprendido.

Nota-se que o aluno expressa sua satisfação em obter um excelente resultado após o encerramento do trimestre, mas valida a necessidade de se empenhar para chegar a tal rendimento. Dando continuidade, será apresentado o relato do aluno V9:

[...] concluo que minhas notas estão boas, porém tenho muita dificuldade em fórmulas e equação e vou ter que estudar mais para o próximo trimestre. Sobre esta nova forma eu gostei, porque tudo que a gente aprende logo em seguida já tem uma prova. Porque assim não nos sobrecarrega com tudo em só uma prova.

O aluno demonstra que está satisfeito com a forma em que as avaliações foram realizadas. Ele fez uma reflexão, que é uma atitude importante para o processo de melhoria da aprendizagem, chegando à conclusão de que terá que estudar mais para o próximo trimestre.

Na próxima seção, será retratado o relatório escrito 2 e ao final procurar-se-á apresentar contribuições percebidas que os relatórios escritos propiciaram.

5.5.2 Relatório escrito 2

Este relatório corresponde à questão 5 da AV7 (Apêndice J). Esta opção de deixá-lo na AV7 foi escolhida para tentar garantir que todos os alunos o realizasse e sem pressa. Os cinco meios e instrumentos avaliativos idealizados, inicialmente, sofreram algumas alterações. Como os alunos responderam levando em consideração a introdução contida nessa questão, então ela será mantida.

Neste relatório, o aluno assumiu a função de avaliador, que também é parte integrante de um processo avaliativo. Já que o aluno foi o centro das atenções desta pesquisa, então colher sua opinião sobre ela é um ótimo referencial de qualidade conquistada. A seguir serão apresentados a introdução e os relatos de três alunos.

O pesquisador fez a seguinte introdução: “No projeto “DIVERSIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA A PROMOÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM EFETIVA”, foram aplicados cinco instrumentos de avaliação: observação, interação professor-aluno, portfólio, teste em duas fases e relatório escrito. Escreva o que achou positivo, o que achou negativo e dê sugestões para melhoria deste projeto”.

O aluno A17 fez seu relato em forma de tópicos. Como ele cita o nome de outra instituição educacional, para garantir o anonimato, foi decidido pelo professor-pesquisador apresentá-lo digitado. A seguir, será mostrado o relato do aluno A17.

Bom

- Trabalhou o ensino de forma que todos entenderiam;
- Deu suporte aos que precisavam de auxílio;
- Te ensina a aprender com o erro.

Sugestão

- No “Nome de uma instituição educacional” por exemplo é muito cobrado sistemas de equação do 2º grau. É necessário um aprofundamento a mais preparando-os para um concurso futuro.

De forma geral foi uma experiência ótima.

Em análise ao relato desse aluno, pode-se verificar que os três itens que ele citou como positivos (Bom), realmente o são, evidenciando que, para esse aluno, o projeto contribuiu para uma melhoria na compreensão de conteúdos de matemática. É significativa sua sugestão, contudo, conforme planejamento apresentado anteriormente, este conteúdo foi acrescentado à Matriz de Referência e também foi trabalhado no desenvolvimento da competência 5, no entanto, esse aluno será capaz de realizar o aprofundamento sugerido, pois o mesmo demonstrou ter os pré-requisitos para isso. O aluno finaliza concluindo que foi uma ótima experiência, o que também é relevante, pois comprova que foram realizadas intervenções pedagógicas com o propósito de assegurar ao aluno o direito ao conhecimento matemático.

O aluno V3 apontou sua opinião, relatando:

Positivo: de positivo tudo, experiências novas, novo modo de avaliação, interação professor-aluno sempre, atividades práticas, o projeto em si foi um sucesso. Negativo: por parte dos alunos, teve um pouco de descompromisso que poderia ter sido maior e de sugestão, queria que o projeto fosse mais chamativo.

O aluno cita novas experiências e novos modos de avaliação e dentre esses modos destaca a interação professor-aluno. A partir disso, pode-se perceber que o aluno conclui que houve uma diversidade de procedimentos, os quais foram utilizados na busca de melhoria da aquisição de competências e habilidades por parte dos educandos. Ele também ressalta que a falta de compromisso de alguns alunos foi um fator negativo, o que realmente é prejudicial ao desenvolvimento cognitivo do aluno. Por fim, ele sugere que o projeto seja mais chamativo. Então fica registrada a sugestão para novas pesquisas: aplicar de forma lúdica a diversificação de meios e instrumentos avaliativos para contribuir com a melhoria da compreensão de conteúdos de matemática.

Por fim será apresentado o relato da aluna A12:

Sou grata por ter estudado nesta escola e ser sua aluna, aprendi muita coisa com o senhor, principalmente, com o seu projeto, só tenho coisas boas para falar, não tenho o que falar de negativo. Não tem como melhorar esse projeto, muito bem aplicado. Parabéns, obrigada por me deixar fazer parte do seu projeto.

A aluna apresenta apenas comentários positivos e demonstra gratidão por ter estudado “nesta escola”, por ter participado desta pesquisa e por ter sido aluna do seu professor de Matemática. A gratidão é um sentimento importante para a vivência do ser humano em sociedade, por ele as pessoas se aproximam e preconceitos e discriminações são minimizados. A aluna afirma que o projeto foi muito bem aplicado, evidenciando assim, que ela também foi beneficiada.

Diante do que foi apresentado nesta seção, é possível tirar conclusões a respeito do questionamento: De que modo o relatório escrito pode contribuir para melhorar a compreensão de conteúdos de matemática? É possível concluir que o relatório escrito contribui para que o aluno desenvolva sua argumentação escrita. Para que isso aconteça é necessário que o aluno pratique a análise, ou seja, que ele reflita e conclua o que deve ser escrito. A análise também colabora para o desenvolvimento do seu espírito crítico.

Conclui-se também que o relatório escrito, se bem direcionado, leva o aluno a realizar a autoavaliação e, por meio dela, poder tomar atitudes importantes para melhoria da qualidade no processo de estudo e de aprendizagem. Ele percebe que a produção escrita em matemática também é muito importante. Para o professor, o relatório escrito traz informações importantes que colaboram com o seu replanejamento, pois os próprios alunos dão sinais de suas necessidades e, também, alguns acabam se oferecendo para auxiliar os que necessitam no desenvolvimento de tarefas.

Em relação às dificuldades encontradas para a realização deste trabalho, o professor-pesquisador optou por relatar somente ao final da apresentação da análise dos dados referente aos cinco meios e instrumentos avaliativos aplicados, pois ficaria repetitivo, caso apresentasse ao final da análise dos dados de cada um deles. A grande dificuldade foi que se gasta muito tempo na aplicação de cada um dos cinco meios e instrumentos, pois envolve maior volume de trabalho. Se em cada um gasta muito tempo, então esse tempo é bem aumentado quando se aplica os cinco.

5.6 As contribuições percebidas pelos estudantes

Os depoimentos dos educandos acerca das contribuições desta pesquisa são de suma importância para findar a análise dos dados. Diante disso, o quadro 18, seguinte, exibirá as considerações sobre os pontos positivos retratados pelos alunos no relatório escrito 2, o qual faz parte da avaliação 7.

As categorias apresentadas no quadro 18 foram concebidas pelo professor-pesquisador, o qual levou em consideração a quantidade de depoimentos apresentados, evitando grande número de categorias e procurando encaixá-los de forma coerente com a categoria. No depoimento realizado pela aluna V10, a menção a pontos positivos teve pouca ênfase, assim sendo, será relatada sua sugestão.

Quadro 18 - As contribuições percebidas pelos estudantes.

<i>Categoria</i>	<i>Depoimentos dos estudantes</i>
Colabora com a aprendizagem	<p>A4 – “Eu achei ele inteiramente positivo e completo porque ele reforça o que aprendemos e ensina quem não acompanhou a matéria”.</p> <p>A5 – “Nos pontos positivos isso ajudou muito para os alunos com dificuldades, pois ele passou muita prova”.</p> <p>A8 – “Achei muito bom a recordação da matéria, e que mais um reforço da matéria, é muito importante para nós alunos. Matérias em grupo os trabalhos, atividades, provas”.</p> <p>A9 – “O projeto foi bem elaborado pois tiveram atividades e exercícios bem feitos com esse projeto ficou mais fácil de entender a matéria”.</p> <p>A10 – “No geral eu achei tudo positivo, é uma forma diferente de aprendizado”.</p> <p>A12 – “Aprendi muita coisa com o senhor, principalmente, com o seu projeto, só tenho coisas boas para falar, não tenho o que falar de negativo. Não tem como melhorar esse projeto, muito bem aplicado”.</p> <p>A13 – “Achei que o projeto em geral me ajudou muito no aprendizado, e tenho certeza de que também ajudou muito meus outros colegas. O projeto teve fases interativas e isso foi um ponto muito necessário para a maioria dos alunos. Do jeito que a matéria foi explicada ficou fácil entender. Eu particularmente gostei muito do projeto”.</p> <p>A14 – “Eu só vi coisas positivas. O projeto em si é meio chato, mas nada que impede de ser divertido (com um professor desses também). Acho que fui me desenvolvendo cada dia mais, uma “evolução”. Projetos assim devem ser aplicados nas escolas, pois é um jeito de o aluno provar para si mesmo que consegue. Gostei de ser observada, participar do projeto e interagir com o professor e meus colegas. Parabéns pelo empenho e dedicação que teve conosco durante o ano”.</p> <p>A16 – “Que esse projeto continue adiante muito bom para fixar mais a matéria de matemática”.</p> <p>A17 – “Trabalhou o ensino de forma que todos entenderiam. Deu suporte aos que precisavam de auxílio. Te ensina a aprender com o erro. De forma geral foi uma experiência ótima”.</p> <p>A18 – “Achei positivo conseguir com que a gente aprende mais”.</p> <p>V2 – “O que eu achei positivo foi, as aulas de explicação, os exercícios na sala, o rendimento também valeu muito, [...] acho que não tem que mudar nada pois tenho um ótimo professor que sempre ajuda quando precisa”.</p> <p>V3 – “De positivo tudo, experiência novas, novo modo de avaliação, interação professor-aluno sempre, atividades práticas, o projeto em si foi um sucesso”.</p> <p>V5 – “O lado positivo foi a melhoria na interação de professor e aluno, o teste em duas fases, o portfólio, acho que dessa forma aprendemos muito mais”.</p> <p>V6 – “Eu gostei bastante do teste em duas fases com esse projeto eu senti que a minha nota melhorou senti também uma interação maior</p>

	<p>de professor-aluno acho que num todo não tenho nada do que reclamar”.</p> <p>V7 – “Aprendemos as matérias. Esforçamos. Provas difíceis. Mas em parte a gente aprendeu. Até o delta que eu tinha dificuldade”.</p> <p>V8 – “A parte positiva foi que a gente reviu essa matéria e para mim, depois que fez o reensino ficou bem mais fácil a matéria”.</p> <p>V9 – “Atividades diferentes, novo método de ensino, organização com o portfólio”.</p> <p>V12 – “Achei todos positivos já que faz uma ideia como está indo e também, como precisa melhorar olhando o portfólio”.</p>
Nada de negativo	<p>A1 – “Não tem nada negativo pois esse projeto ajudou vários alunos da sala”.</p> <p>A2 – “Não nada de negativo para falar. Mas o projeto todo foi um pouco difícil, mas ainda assim gostei muito e eu acho que deveria continuar assim e não mudar nada”.</p> <p>A3 – “Não tem nada negativo, esse projeto tá de parabéns, pra mim não precisa melhorar em nada”.</p> <p>V4 – “Achei tudo positivo e espero que o projeto continue com as próximas turmas”.</p>
Simpatia pelo projeto e/ou ele ajuda muito	<p>A7 – “No começo achei ruim porque minhas notas foram horríveis. Mas depois percebi que me ajudou bastante”.</p> <p>A11 – “Achei muito bom ajudou muito os alunos”.</p> <p>A15 – “Não achei nada negativo, pois este trabalho que desenvolveu com nós alunos foi bom foi uma coisa diferente durante o ano e deu para eu tirar proveito devia ter este projeto em toda escola”.</p> <p>V11 – “Sobre esse projeto eu gostei muito na minha opinião o professor tem mais atenção para o aluno eu gostei muito desse projeto em relação com o professor e atenção com os alunos”.</p> <p>V13 – “Acho que foi um projeto que ajuda bastante não precisa melhorar nada”</p> <p>V14 – “Eu achei bom o propósito posto pelo professor e gostei muito de fazer o que fizemos e as contas complicadas. Para melhorar acho que deveria ter mais aulas porque o ano tem muitos dias letivos”.</p> <p>V15 – “Eu gostei de ter sido distribuído os pontos assim em provas. Mas poderia distribuir um pouco mais de pontos em trabalhos também”.</p> <p>V16 – “Não tenho nada para reclamar sobre o modo de aprendizado”.</p>
Sugestão	<p>V10 – “Todos esses aspectos são positivos, porém tinha que ter mais reforço para os alunos que tem mais dificuldades”.</p>
Não foi possível classificar	<p>A6 – A AV7 não está em seu portfólio.</p> <p>V1 – “Eu achei positivo uma diversificação sobre essa matéria positiva, em nossos testes em escrito no portfólio. É também a sugestões para melhorar o estudo do teste em sua vida, e ficar efetivo em meu estudo da minha vida”.</p>

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Pelo quadro 18, verifica-se que os alunos perceberam que o projeto propiciou contribuições para melhoria das suas aprendizagens, de acordo com o juízo do professor-

pesquisador, esta foi a opinião de 19 alunos. À vista disso, conclui-se que o trabalho atingiu seus objetivos, pois eles foram elaborados com o intuito de se responder à questão investigativa, a qual tem como aspecto mais relevante melhorar a compreensão de conteúdos de matemática.

Pelos depoimentos, nota-se que 4 alunos relataram que o projeto não teve nada de negativo; 8 alunos demonstraram simpatia pelo projeto e/ou salientaram que ele ajudou bastante, não especificando de que forma foi esta ajuda; uma aluna menciona que todos esses aspectos são positivos, o que pode levar a entender que esses aspectos positivos citados se referem aos cinco meios e instrumentos avaliativos, pois eles são retratados na introdução realizada no R2. A aluna também sugere que deveria ter mais reforço para os alunos que têm mais dificuldades. Como a AV7 foi aplicada no final da coleta de dados desta pesquisa, fica então esta sugestão a ser implementada em possíveis trabalhos futuros. Os depoimentos de 2 alunos foram classificados na categoria: não foi possível classificar. O da aluna A6 não foi possível, porque a AV7 não estava em seu portfólio, a provável justificativa é que após sua correção e devolução, a AV7 não foi armazenada em seu portfólio. O do aluno V1, o professor-pesquisador não conseguiu compreender.

Diante de todos os depoimentos exibidos no quadro 18, é possível concluir que a diversificação da avaliação da aprendizagem contribui para a aquisição e o desenvolvimento de competências e habilidades por parte dos educandos e colaboram com o aperfeiçoamento profissional do educador, podendo capacitá-lo com virtudes, as quais sendo bem aplicadas colaboram para uma vivência harmoniosa.

Neste capítulo, foram apresentadas contribuições que cada um dos cinco meios e instrumentos avaliativos pode proporcionar para a melhoria da compreensão de conteúdos de matemática, a partir das informações produzidas no desenvolvimento de atividades em sala de aula, seja nas avaliações escritas, nos trabalhos ou pelos relatos dos próprios alunos.

A seguir, serão apresentadas as considerações finais, nas quais o pesquisador exhibe suas ponderações a respeito experiência vivenciada e suas contribuições.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento integral do educando é uma das principais metas nas instituições de ensino brasileiras. Para melhor acompanhar sua evolução, é importante a utilização de um sistema avaliativo que oportunize e favoreça a aprendizagem dos alunos e, para os educadores, que possibilite a aquisição de informações acerca do seu trabalho e que aumente suas possibilidades de intervenções.

O objetivo deste trabalho foi investigar, aplicar e analisar como os meios e instrumentos de avaliação diversificados adotados em duas turmas de nono ano de uma escola municipal do estado de Minas Gerais contribuem para o processo de aprendizagem desses alunos. Este objetivo foi atingido, pois foi possível aplicar os cinco meios e instrumentos de avaliação; foi factível verificar que o professor obteve informações sobre a aprendizagem dos alunos e as utilizou como norte para tomada de decisões e também ficou evidenciado que tais meios e instrumentos proporcionaram uma melhoria no desenvolvimento da aprendizagem dos educandos.

Os objetivos específicos foram: identificar e conceituar instrumentos e meios de avaliação que podem ser aplicados em sala de aula; identificar, selecionar e aplicar meios e instrumentos mais adequados para avaliar os conteúdos de matemática previstos para serem estudados no período de desenvolvimento das atividades; verificar a consolidação das competências e habilidades previstas na Matriz de Referência de Matemática da rede municipal de Patos de Minas por meio de avaliações diversificadas e, por fim, investigar e analisar contribuições dos meios e instrumentos de avaliação para a aprendizagem dos alunos. Todos estes objetivos foram cumpridos, o que é comprovado no desenvolvimento do trabalho e descrito, resumidamente, a seguir.

Os meios e instrumentos aplicados em sala de aula foram: Observação, Interação em sala de aula, Portfólio, Teste em fases e Relatório escrito. Cada um foi devidamente conceituado na fundamentação teórica. Os conteúdos foram trabalhados de acordo com a Matriz de Referência de Patos de Minas. A avaliação se deu, primeiramente, aplicando provas escritas, as quais foram corrigidas e guardadas nos portfólios. Após analisá-las, serviram de referência para o replanejamento do professor, que implementou a interação escrita, propôs a realização do relatório escrito e do teste em fases.

A pergunta norteadora foi: De que modo a diversificação de meios e instrumentos de avaliação na sala de aula pode contribuir para melhorar a compreensão de conteúdos de Matemática? A busca por resposta motivou estudos, discussões sobre o tema, mudança de

postura, planejamento, replanejamento e reflexão sobre a própria prática. A resposta foi melhoria na qualidade do trabalho do professor e, por parte dos alunos, o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas relevantes à continuidade dos estudos e melhoria nas atitudes que são essenciais na vivência em sociedade.

A observação forneceu informações importantes ao professor, as quais contribuíram para a tomada de decisões, por exemplo, ao formar duplas ou grupos de alunos objetivando o desenvolvimento de cada aluno, principalmente daqueles que necessitaram de mais tempo para a aquisição da aprendizagem. Constatou-se que, quando o critério utilizado para a formação de grupos é eficiente, a aprendizagem é propiciada e os alunos demonstram satisfação ao participar das atividades. A observação, por sua vez, subsidia as ações do professor, no entanto, os alunos são os mais beneficiados.

A interação oral ajuda o professor na percepção do nível de entendimento do estudante, quando este se manifesta. Quando bem executada, ela colabora para o bom andamento das aulas, minimizando-se questões relativas à indisciplina e criando-se um clima propício ao convívio produtivo e cooperativo. A interação escrita contribui com a comunicação entre professor e aluno, principalmente, para os alunos que apresentam dificuldades de interação oral. Ela incentiva a produção escrita dos educandos; motiva a reflexão, a autoavaliação, a autoconfiança, o desembaraço e as mudanças de posturas que são importantes para a melhoria das aprendizagens necessárias ao futuro acadêmico dos estudantes.

O professor-pesquisador, em primeiro momento, concebeu a ideia de resistência em utilizar o portfólio, pois seria a sua primeira experiência com este instrumento, depois encarou-o como um desafio. No decorrer do trabalho, este recurso se mostrou muito eficaz, pois o acesso às informações do aluno era rápido e fácil. Os portfólios continham as avaliações escritas, as interações escritas, o teste em fases e os relatórios escritos. Além de se inteirar do desenvolvimento do aluno no conteúdo de Matemática, o professor acompanhava, direcionava e incentivava a escrita, a reflexão crítica, o posicionamento e as tomadas de decisões que, geralmente, tinham características transformadoras positivas. Este instrumento também possuía mensagens de motivação e reconhecimento, as quais contribuíram para tornar professor e alunos mais próximos afetivamente, de forma que a convivência durante as aulas foi harmoniosa e havia um clima propício ao desenvolvimento cognitivo dos alunos.

O teste em fases foi aplicado em dois momentos distintos, o qual recebeu as seguintes denominações: teste em duas fases e teste em fases, pois tiveram formatos diferentes, adequando à situação vivenciada pelos alunos. No primeiro, os alunos tiveram oportunidade de corrigir os erros e refletir sobre eles e, para os alunos que obtiveram aproveitamento abaixo de

60% no período letivo avaliado, foi dada uma nova oportunidade de realizar outra avaliação. No segundo, os alunos que necessitaram de intervenção pedagógica, contaram com o reensino realizado pelo professor e também com a assistência de colegas que haviam demonstrado a aquisição das habilidades referentes ao conteúdo trabalhado, os quais se dedicaram a colaborar para que as dificuldades apresentadas fossem sanadas. A partir da análise dos dados, foi possível verificar que os percentuais de aproveitamento dos alunos tiveram crescimento, o que permite concluir que os dois contribuíram para a melhoria da aprendizagem nos conteúdos trabalhados.

Acerca do relatório escrito, foi possível notar que contribui para que o aluno desenvolva sua produção escrita, por meio da qual estimula a reflexão, o espírito crítico, a autoavaliação e colabora para que o aluno perceba a importância de se tornar responsável por si e por seus colegas. O aluno concebe que a produção escrita também é importante na disciplina de matemática.

Em relação às dificuldades enfrentadas no decurso deste trabalho, a que se destacou foi a questão da administração do tempo, pois os cinco meios e instrumentos avaliativos foram trabalhados interligados e também devido ao fato de o professor-pesquisador ser funcionário público efetivo em duas escolas e não poder se afastar integralmente em nenhuma delas no decorrer da pesquisa. O mesmo era dispensado um dia na semana, porém o fato de estar cursando o mestrado não o eximia de suas atribuições de professor. Apesar das dificuldades, a pesquisa se desenvolveu bem, pois os alunos compreenderam a proposta do trabalho e se empenharam na busca da melhoria da sua aprendizagem.

Como docente, afirmo que os cinco meios e instrumentos avaliativos utilizados nesta pesquisa contribuíram para a melhoria da aprendizagem dos educandos e ainda lhes propiciaram a aquisição de competências relevantes à continuidade de sua vida acadêmica e melhoria na sua convivência em sociedade. Esses cinco meios e instrumentos avaliativos também colaboraram positivamente com o meu trabalho em sala de aula.

À vista disso, dada a relevância deste estudo e pelo fato de ainda haver muito o que se investigar, é recomendável a realização de novos trabalhos relacionados a instrumentos avaliativos. O portfólio merece atenção, pois proporcionou muitos avanços, tanto para os alunos quanto para o professor. Para sua utilização em trabalhos futuros, pode-se adquiri-lo em comércios ou, para minimizar custos, confeccioná-lo em sala de aula em conjunto com os alunos. Como sugestão, o Apêndice L exhibe opções de pastas para portfólios feitos em cartolina e em papel color set que podem ser utilizados.

Em termos de intervenção pedagógica, o teste em fases evidenciou ser uma ferramenta eficiente para o desenvolvimento de aprendizagens. Fica então a recomendação do pesquisador

para projetos futuros, a investigação sobre a utilização do portfólio e do teste em fases. Espera-se que este trabalho contribua para outros professores que queiram implementar as atividades em suas aulas, favorecendo a qualificação destes para o exercício de uma prática educativa e trabalhando em prol de atender as demandas educacionais de docentes e/ou discentes.

Por fim, os resultados desse trabalho, ao evidenciar as possibilidades de se utilizar meios e instrumentos de avaliação diversificados como estratégias facilitadoras da aprendizagem, poderão ser utilizados para nortear políticas públicas educacionais de incentivo à capacitação de professores para a realização das avaliações como ferramenta didática.

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I.; TAVARES, J. *Supervisão da Prática Pedagógica, uma perspectiva de desenvolvimento e aprendizagem*. Coimbra: Livraria Almedina, 1987.
- ANDRINI, A.; VASCONCELOS, M. J. *Praticando Matemática 9*. 4. ed. renovada. São Paulo: Editora do Brasil, 2015.
- BASSO, A. *Avaliação matemática em duas fases*. EDUCERE, 2015, p. 11548-11559. Disponível em :<http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17303_7511.pdf>. Acesso em 09 de jan. de 2019.
- BATTISTI, M. M. T.; ASSIS, L. R. *Avaliação No Ensino Fundamental. Revista científica – multidisciplinar, n.1*, Assis Chateaubriand: Centro Técnico-Educacional Superior Do Oeste Paranaense – CTESOP, p.122-127, 2007. ISSN 1983-098X.
- BIANCHINI, E. *Matemática Bianchini, 9º ano*. 8. ed. São Paulo: Moderna, 2015.
- BONDOSO, T.; SANTOS, L. *Portefólios... e outras descobertas*. Revista Educação e Matemática, v. 101, 2009. Disponível em: <http://area.fc.ul.pt/pt/artigos%20publicados%20nacionais/Bondoso_Santos_Educacao_MAT_2009.pdf>. Acesso em 20 de dez. de 2018.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf> . Acesso em: 23 de jun. de 2019.
- BRASIL, Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL, Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. *LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.
- BREVIDELLI, M. M.; SERTÓRIO S. C. M. *TCC – Trabalho de conclusão de curso: guia prático para docentes e alunos da área da saúde*. 4 ed. São Paulo: Iátria, 2010.
- CONHECIMENTO EMPÍRICO. Dicionário Informal. Página da internet. Disponível em: <<https://www.dicionarioinformal.com.br/empiria/>>. Acesso em 16 de abr. de 2019.
- DANTE, L. R. *Projeto Teláris: matemática: ensino fundamental 2, 9º ano*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2015.
- DEPRESBITERIS, L.; TAVARES, M. R. *Diversificar é preciso...: Instrumentos e técnicas de avaliação de aprendizagem*. São Paulo: SENAC, 2009. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=VOg_DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=Instrumentos+de+avalia%C3%A7%C3%A3o++%C3%A9+entendido+como:+recursos+utilizados+para+coleta+e+an%C3>

%A1lise+de+dados+no+processo+ensino-
aprendizagem,+visando+promover+a+aprendizagem+dos+alunos.&ots=65hwJ-Uj3-
&sig=DO6iM9ZDfDMKRMPGqzObSLQuUJs#v=onepage&q&f=false> Acesso em 02 de
mar. de 2019.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2012.

FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREIRE, P. *Ação cultural para a libertação e outros escritos*. Lisboa: Moraes editores, 1977.

FRIEDRICH, D.B.C et al. *O portfólio como avaliação: análise de sua utilização na graduação de enfermagem*. Rev. Latino-Am. Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 18, n. 6, p. 1123-1130, Dec. 2010. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692010000600012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 de mar. de 2018.

HERNÁNDEZ, F. *Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artmed (1998).

JÚNIOR, J. R. G.; CASTRUCCI, B. *A conquista da matemática, 9º ano*. Ed renovada. São Paulo: FTD, 2009.

LEAL, L.C. *Avaliação da aprendizagem num contexto de inovação curricular*. (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM, 1992.

LOPES, C.E. *Discutindo ações avaliativas para as aulas de matemática*. In: MUNIZ, M.I.S., LOPES, C.E. *O processo de avaliação nas aulas de matemática*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010 – (Série Educação Matemática).

LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem escolar*. 11. ed. São Paulo - SP: Cortez, 2011.

LUCKESI, C. C. *Ensino, avaliação e democratização social*. In: Avaliação em educação. Publicação eletrônica, 2017, p. 1-65. Disponível em: <<http://luckesi.blogspot.com.br/>>. Acesso em 09 de mar. de 2018.

LUCKESI, C. C. *Professor gestor da sala de aula e professor avaliador*. In: Avaliação em educação. Publicação eletrônica, 2017, p. 1-4. Disponível em:
<<https://luckesi.blogspot.com/search?q=+Professor+gestor+da+sala+de+aula+e+professor+avaliador/>>. Acesso em 26 de mar. de 2019.

MENINO, H. *O relatório escrito, o teste em duas fases, o portfólio como instrumentos de avaliação das aprendizagens em Matemática – um estudo no 2º ciclo do Ensino Básico*. (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM. (2004).

MENINO, H.; SANTOS, L. *Instrumentos de avaliação das aprendizagens em Matemática: o uso do relatório escrito, do teste em duas fases e do portefólio no 2º ciclo do Ensino Básico* (2004). Disponível em <<https://www.researchgate.net/publication/237267513>>. Acesso em: 09 de jan. de 2019.

MINAS GERAIS, Secretaria de Estado de Educação. *Conteúdo Básico Comum de Matemática do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano*, 2008.

MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 9ª ed. São Paulo: Hucitec, 2006.

MONTEIRO, M.R.M.P. *O teste em duas fases e o relatório escrito na avaliação das aprendizagens em Ciências Naturais: 3º Ciclo do Ensino Básico*. (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: UAB. (2010). Disponível em: <<https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/1713>>. Acesso em 09 de jan. de 2019.

MORETTO, Vasco Pedro. *Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas*. 9. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2010.

MOTA, L.A. *Avaliação e ensino de matemática: programa ler e escrever em foco*. Curitiba: APPRIS, 2017.

MUNIZ, M.I.S., *A Prática Avaliativa nas Aulas de Matemática*. In: MUNIZ, M.I.S., LOPES, C.E. *O processo de avaliação nas aulas de matemática*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010 – (Série Educação Matemática).

PATOS DE MINAS, Secretaria Municipal de Educação. *Proposta Curricular do Ensino Fundamental*, volume 3, 2005/2008. Disponível em: <http://www.patosdeminas.mg.gov.br/downloads/proposta_curricular/PROPOSTA%20CURRICULAR%20vol%203%20-%20Ensino%20Fundamental.pdf>. Acesso em 09 de jan. de 2019.

PERRENOUD, Philippe. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas*. Porto Alegre: ARTMED, 1999.

RIBEIRO, J. S. *Projeto radix: matemática, 9º ano*. São Paulo: Scipione, 2009.

ROJAS, Hugo de los Santos. *Formação do Professor do Ensino Básico e a Avaliação Educacional*. Publicação eletrônica, 2007. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/2090-7919-1-PB.pdf>>. Acesso em 22 de fev. de 2019.

SANTOS, L. *A avaliação das aprendizagens em Matemática: Um olhar sobre o seu percurso*. In: L. SANTOS, A. P. CANAVARRO & J. BROCADO (Org.), *Educação e matemática: Caminhos e encruzilhadas*. Publicação eletrônica, 2005, p. 1-24. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/apa.pdf>>. Acesso em 09 de mar. de 18.

SANTOS, L. *Autoavaliação regulada: por quê, o quê e como?* In: ABRANTES, P.; ARAÚJO, F. (Org.) *Avaliação das aprendizagens*. Lisboa: Ministério da Educação, DEB., 2002, p. 77-84.

SOUZA, J. R.; PATARO, P. R. M. *Vontade de saber matemática, 9º ano*. 2. ed. São Paulo: FTD, 2012.

SUBJETIVIDADE. Dicionário Informal. Página da internet. Disponível em: <<https://www.dicionarioinformal.com.br/subjetividade/>>. Acesso em 15 de abr. de 2019.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 1985.

TREVISAN, André Luis. *Prova em fases e um repensar da prática avaliativa em Matemática*. 2013. 168f. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

Disponível em:

<http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/697/1/UEL_PPGECEM_T_Trevisan_Andre%20Luis.pdf>. Acesso em 27 de mar. de 2019.

VARANDAS, J.M. *Avaliação de investigações matemáticas: Uma Experiência*. (Tese de mestrado). Universidade de Lisboa: 2000.

ZABALA, A.; ARNAU, L. *Como aprender e ensinar competências*. Porto Alegre: ARTMED, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL CATALÃO



UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL PROFMAT

Prezado (a) pai, mãe ou responsável! Seu (sua) filho (a) está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada “Diversificação da avaliação em matemática nos anos finais do ensino fundamental para a promoção de uma aprendizagem efetiva”. Meu nome é Olemar César Caixeta, sou aluno do curso de mestrado profissional e pesquisador responsável, sob a orientação da professora Marta Borges. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar a participação de seu (sua) filho (a), assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao pesquisador responsável. Esclareço que em caso de recusa, seu (sua) filho (a) não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pelo pesquisador responsável, via e-mail xxxxxxxxxxxx@gmail.com e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através do seguinte contato telefônico: (XX) XXXXXXXXXX. Ao persistirem as dúvidas *sobre os direitos* de seu (sua) filho (a) como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62) XXXXXXXXXX.

1. Informações Importantes sobre a Pesquisa:

1.1 Título, justificativa, objetivos.

Esta pesquisa, denominada “DIVERSIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA A PROMOÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM EFETIVA” pretende investigar e analisar a aplicação de meios e instrumentos de avaliação diversificados em turmas de 9º ano do ensino fundamental na disciplina de matemática, realizada na Escola Municipal “XXXXXXXXXXXXXXXX”. Nem sempre os meios e instrumentos de avaliação são considerados como ponto de partida para facilitar a aprendizagem de conteúdos de matemática. Essa realidade revela a necessidade de se buscar uma ressignificação teórica e prática da avaliação, no sentido de tê-la como aliada no processo de ensino e aprendizagem. Por isso, uma estratégia é pensar o ensino e a aprendizagem de matemática com meios que possibilitem aos alunos observar, construir, aplicar e tirar suas próprias conclusões sobre os mais diferentes conteúdos estudados em sala de aula. Espero que o aluno desenvolva habilidades e competências matemáticas relevantes à continuidade de seus estudos e que saibam aplicar o conhecimento adquirido em atividades de seu cotidiano.

1.2 Procedimentos utilizados da pesquisa.

As atividades serão desenvolvidas durante as aulas de matemática por mim ministradas. Os dados serão coletados por meio de questionário, anotações no diário do pesquisador e, além disso, relatórios, materiais produzidos nas aulas e avaliação de atividades realizadas serão mantidos nos portfólios dos alunos. Assim, a participação de seu (sua) filho (a) na pesquisa se dará ao responder o respectivo questionário e na participação no desenvolvimento das atividades.

No momento da aplicação do questionário, poderão ser feitos registros fotográficos. Seu (sua) filho (a) não terá quaisquer despesas. Será assegurado o sigilo das informações prestadas, garantindo a privacidade e o anonimato. Neste caso, faz-se necessária a Concessão do uso de sua voz, imagem ou opinião. Por gentileza, rubricar dentro do parêntese com a opção escolhida:

() Permito a divulgação da imagem/voz/opinião do (a) meu (minha) filho (a) nos resultados publicados da pesquisa;

() Não permito a publicação da imagem/voz/opinião do (a) meu (minha) filho (a) nos resultados publicados da pesquisa.

Os riscos ou desconfortos previstos ao participante desta pesquisa são: (i) constrangimento ao responder o questionário - neste caso, para evitar esse risco fica reservado a seu (sua) filho (a) o direito de não responder; (ii) perda do sigilo - neste caso, para evitar esse risco os questionários não terão identificação (nome do participante) e, caso haja divulgação de fotografias, será mantido o anonimato de seu (sua) filho (a). Em qualquer momento, está assegurada liberdade de seu (sua) filho (a) de se recusar a participar ou de você retirar o seu consentimento, sem penalização alguma, ou de seu (sua) filho (a) se recusar a responder questões que lhe causem desconforto emocional e/ou constrangimento no questionário aplicado na pesquisa. Você ou seu (sua) filho (a) não receberão remuneração pela participação.

Os benefícios desta pesquisa para seu filho (a) consistem em poder participar de atividades diversificadas, desenvolver sua capacidade de interpretação, de reflexão e de argumentação e melhorar a compreensão de conteúdos de matemática.

As informações produzidas nesta pesquisa serão compiladas em um relatório final: o Trabalho de Conclusão Final do PROFMAT. Os resultados obtidos também poderão ser divulgados por meio de artigos e apresentação em eventos científicos, tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não.

Fica assegurado o direito de pleitear indenização (reparação a danos imediatos ou futuros), garantida em lei, decorrente da participação de seu (sua) filho (a) na pesquisa.

As informações produzidas nesta pesquisa serão armazenadas em banco de dados pessoal ou institucional por um prazo mínimo de cinco anos, conforme previsto na legislação. Poderá ser necessário, em pesquisas futuras, a releitura dos dados coletados neste momento. Deste modo, em investigações futuras, a pesquisa será submetida novamente para aprovação do CEP institucional e sua autorização novamente solicitada.

Neste caso, faz-se necessária a sua autorização de guarda do material coletado para uso em pesquisas futuras. Por gentileza, rubricar dentro do parêntese com a opção escolhida:

() Declaro ciência de que os meus dados coletados podem ser relevantes em pesquisas futuras e, portanto, autorizo a guarda do material em banco de dados;

() Declaro ciência de que os meus dados coletados podem ser relevantes em pesquisas futuras, mas não autorizo a guarda do material em banco de dados.

2. Assentimento da Participação na Pesquisa:

Eu,, inscrito (a) sob o RG/ CPF, abaixo assinado, declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação de meu (minha) filho (a)

..... da pesquisa “Diversificação da avaliação em matemática nos anos finais do ensino fundamental para a promoção de uma aprendizagem efetiva”. Destaco que a participação de meu (minha) filho (a) nesta pesquisa é de caráter voluntário e que fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo pesquisador responsável Olemar César Caixeta sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos. Foi-me garantido que posso retirar o consentimento da participação de meu (minha) filho (a) a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que

() aceito que ele (a) participe; () não aceito que ele (a) participe.

Patos de Minas, de de 2018.

Assinatura por extenso do (a) responsável

Assinatura por extenso do pesquisador responsável

APÊNDICE B - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL CATALÃO
UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



PROFMAT

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada “Diversificação da avaliação em matemática nos anos finais do ensino fundamental para a promoção de uma aprendizagem efetiva”. Meu nome é Olemar César Caixeta, sou aluno do curso de mestrado profissional e pesquisador responsável, sob a orientação da professora Marta Borges. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao pesquisador responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pelo pesquisador responsável, via e-mail xxxxxxxxxxxx@gmail.com e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através do seguinte contato telefônico: (XX) XXXXXXXXXX. Ao persistirem as dúvidas *sobre os seus direitos* como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62) XXXXXXXXXX.

1. Informações Importantes sobre a Pesquisa:

1.3 Título, justificativa, objetivos.

Esta pesquisa, denominada “DIVERSIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA A PROMOÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM EFETIVA” pretende investigar e analisar a aplicação de meios e instrumentos de avaliação diversificados em turmas de 9º ano do ensino fundamental na disciplina de matemática, realizada na Escola Municipal “XXXXXXXXXXXXX”. Nem sempre os meios e instrumentos de avaliação são considerados como ponto de partida para facilitar a aprendizagem de conteúdos de matemática. Essa realidade revela a necessidade de se buscar uma ressignificação teórica e prática da avaliação, no sentido de tê-la como aliada no processo de ensino e aprendizagem. Por isso, uma estratégia é pensar o ensino e a aprendizagem de matemática com meios que possibilitem aos alunos observar, construir, aplicar e tirar suas próprias conclusões sobre os mais diferentes conteúdos estudados em sala de aula. Espero que o aluno desenvolva habilidades e competências matemáticas relevantes à continuidade de seus estudos e que saibam aplicar o conhecimento adquirido em atividades de seu cotidiano.

1.4 Procedimentos utilizados da pesquisa.

As atividades serão desenvolvidas durante as aulas de matemática por mim ministradas. Os dados serão coletados por meio de questionário, anotações no diário do pesquisador e, além disso, relatórios, materiais produzidos nas aulas e avaliação de atividades realizadas serão mantidos nos portfólios dos alunos. Assim, a sua participação na pesquisa se dará ao responder o respectivo questionário e na participação no desenvolvimento das atividades.

Você não terá quaisquer despesas. Poderão ser feitos registros fotográficos. Será assegurado o sigilo das informações por você prestadas, garantindo a privacidade e o anonimato. Neste caso, faz-se necessária a Concessão do uso de sua voz, imagem ou opinião. Por gentileza, rubricar dentro do parêntese com a opção escolhida:

- () Permito a divulgação da minha imagem/voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa;
() Não permito a publicação da minha imagem/voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Os riscos ou desconfortos previstos ao participante desta pesquisa são: (i) constrangimento ao responder o questionário - neste caso, para evitar esse risco fica reservado o seu direito de não responder; (ii) perda do sigilo - neste caso, para evitar esse risco o questionário não terá identificação

(nome do participante) e, caso haja divulgação de fotografias, será mantido o seu anonimato. Em qualquer momento, está assegurada a sua liberdade de se recusar a participar ou retirar o seu consentimento, sem penalização alguma, ou de se recusar a responder questões que lhe causem desconforto emocional e/ou constrangimento nos questionários que forem aplicados na pesquisa. Esclareço que você não receberá remuneração pela participação.

Os benefícios desta pesquisa para você consistem em poder participar de atividades diversificadas, desenvolver sua capacidade de interpretação, de reflexão e de argumentação e melhorar a compreensão de conteúdos de matemática.

As informações produzidas nesta pesquisa serão compiladas em um relatório final: o Trabalho de Conclusão Final do PROFMAT. Os resultados obtidos também poderão ser divulgados por meio de artigos e apresentação em eventos científicos, tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não.

Fica assegurado o seu direito de pleitear indenização (reparação a danos imediatos ou futuros), garantida em lei, decorrente de sua participação na pesquisa.

As informações produzidas nesta pesquisa serão armazenadas em banco de dados pessoal ou institucional por um prazo mínimo de cinco anos, conforme previsto na legislação. Poderá ser necessário, em pesquisas futuras, a releitura dos dados coletados neste momento. Deste modo, em investigações futuras, a pesquisa será submetida novamente para aprovação do CEP institucional e sua autorização novamente solicitada.

Neste caso, faz-se necessária a sua autorização de guarda do material coletado para uso em pesquisas futuras. Por gentileza, rubricar dentro do parêntese com a opção escolhida:

() Declaro ciência de que os meus dados coletados podem ser relevantes em pesquisas futuras e, portanto, autorizo a guarda do material em banco de dados;

() Declaro ciência de que os meus dados coletados podem ser relevantes em pesquisas futuras, mas não autorizo a guarda do material em banco de dados.

2. Consentimento da Participação na Pesquisa:

Eu,, inscrito (a) sob o RG/ CPF, abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado “Diversificação da avaliação em matemática nos anos finais do ensino fundamental para a promoção de uma aprendizagem efetiva”. Destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo pesquisador responsável Olemar César Caixeta sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Patos de Minas, de de 2018.

Assinatura por extenso do (a) participante

Assinatura por extenso do pesquisador responsável

APÊNDICE C - Questionário Inicial

- 1- Do 1º ao 9º ano do ensino fundamental, você estudou somente em escolas públicas?
- 2- Em que ano de escolaridade você ingressou nesta escola?
 Educação Infantil
 1º ano
 2º ano
 3º ano
 4º ano
 5º ano
 6º ano
 7º ano
 8º ano
 9º ano
- 3- Em que data (ano) você ingressou nesta escola?
- 4- Você utiliza meios de transporte para chegar a sua escola? Se sim, qual?
- 5- Como você avalia o seu aprendizado na disciplina de matemática?
- 6- Você gosta de matemática?
- 7- Você conseguiria aplicar algum conceito de matemática cobrado na avaliação para ajudar na sua qualidade de vida?
- 8- No seu ponto de vista, a resolução de exercícios é importante para o aprendizado em matemática?
- 9- No seu ponto de vista, qual a importância da avaliação no aprendizado de Matemática?
- 10- Em que tipo de escola você pretende estudar no próximo ano:
 Não pretendo continuar a estudar
 Em qualquer uma
 Escola Pública Estadual
 Escola Pública Federal
 Escola Privada
 Não sei
- 11- Você pretende fazer um curso superior? Se sim, qual?

APÊNDICE E – Avaliação 2 – AV2



PROFMAT

E. M. "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"



Avaliação de Matemática

Aluno (a): _____ Ano de Escolaridade: _____ Turma: _____

Professor: Olemar César Caixeta Número de acertos: _____ acertos

Instruções:

- Leia com atenção cada questão antes de resolvê-la;
- Faça as resoluções a lápis e escreva as respostas usando caneta azul ou preta.

1 – Determine a raiz da equação $(x + 9)^2 = 0$.

2 – Empregando a fatoração e a lei do anulamento do produto, resolva a equação $x^2 - 10x + 25 = 0$.

3 – Fatore o primeiro membro da equação $x^2 + 8x + 16 = 25$ e, em seguida, determine suas raízes.

4 – Para resolver a equação $x^2 - 4x = 5$, descubra o número que deve ser somado nos dois lados dela para tornar o primeiro membro um quadrado perfeito e encontre suas raízes.

5 – ATIVIDADE DIRECIONADA

Siga os passos seguintes para resolver a equação $x^2 + 6x = 7$. Procure fazer somente o que se pede em cada item e, use também seus conhecimentos sobre resolução de equações do 2º grau aplicando o método de completar quadrados.

- a) Escreva os valores dos coeficientes a e b.
- b) Multiplique os dois membros da equação $x^2 + 6x = 7$ por 4a. (4a é o produto de 4 pelo coeficiente “a” da equação)
- c) Some b^2 a ambos os membros da equação obtida no item anterior (nesse caso o item b). Da mesma forma, b^2 é o coeficiente b da equação $x^2 + 6x = 7$ elevado ao quadrado.
- d) Escreva a forma fatorada do trinômio quadrado perfeito obtido no primeiro membro da equação do item anterior (nesse caso o item c).
- e) Termine de resolver a equação obtida no item anterior e escreva os valores de x que você encontrou.

ESPAÇO LIVRE

Escreva sobre o que estudou no assunto “trinômios quadrados perfeitos e equações do 2º grau”. Fale sobre o que aprendeu, o que teve dificuldade, como se sente ou como se sentiu durante este estudo e fique à vontade para escrever o que julgar importante para este estudo ou outro.

BOM DESEMPENHO!

APÊNDICE F – Avaliação 3 – AV3



PROFMAT

E. M. "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"



Avaliação de Matemática

Aluno (a): _____ Ano de Escolaridade: _____ Turma: _____

Professor: Olemar César Caixeta Número de acertos: _____ acertos

Instruções:

- Leia com atenção cada questão antes de resolvê-la;
- Faça as resoluções a lápis e escreva as respostas usando caneta azul ou preta.

1 – Para resolver uma equação do 2º grau na forma $ax^2 + bx + c = 0$ podemos aplicar a fórmula resolvente. Nessas condições, escreva abaixo as relações utilizadas para encontrar o valor de Δ (delta) e da incógnita x .

$\Delta =$

$x =$

2 – Resolva as equações do 2º grau usando a fórmula geral.

a) $x^2 + 2x - 8 = 0$

c) $3x^2 - 7x + 2 = 0$

b) $x^2 - 10x + 25 = 0$

d) $x^2 + 4x + 10 = 0$

3 – Escreva as equações na forma geral e resolva. (Fazer no verso ou em folha separada)

a) $x^2 - 4 = 3x$

b) $x(x-2) = 2(x+6)$

4 – Escreva o que achou sobre o método de resolução de equações do 2º grau aplicando a fórmula resolvente.

BOM DESEMPENHO!

APÊNDICE G – Avaliação 4 – AV4

 PROFMAT	<i>E. M. "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"</i>	
Avaliação de Matemática		
Aluno (a): _____ Ano de Escolaridade: _____ Turma: _____		
Professor: Olemar César Caixeta Número de acertos: _____ acertos		
Instruções: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Leia com atenção cada questão antes de resolvê-la; ➤ Faça as resoluções em folha separada e transcreva as respostas para esta folha. ➤ Escreva as respostas usando caneta azul ou preta. 		
1 – O quadrado da quantia que Carlos possui, aumentado do dobro da mesma quantia, é igual a R\$ 35,00. Quanto Carlos possui?		
Resposta: _____		
2 – O piso de um galpão retangular tem 140 m^2 de área. As medidas dos lados desse piso, em metros, são representadas por $x + 2$ e $x + 6$. Quais são as dimensões desse galpão?		
$x + 2$		$x + 6$
Resposta: _____		
3 – Quais são as medidas dos lados de um retângulo que tem 16 cm de perímetro e 15 cm^2 de área?		
Resposta: _____		
4 – Calcule a soma e o produto das raízes das equações.		
a) $x^2 - 5x + 6 = 0$ Resposta: _____		
b) $3x^2 - 21x + 9 = 0$ Resposta: _____		
c) $9x^2 + 12x - 1 = 0$ Resposta: _____		
5 – Utilizando soma e produto das raízes, escreva uma equação do 2º grau que tenha raízes:		
a) 3 e 7 Resposta: _____		
b) 9 e -6 Resposta: _____		
6 – Tente resolver mentalmente as equações. Isso se torna mais fácil se a equação tiver coeficientes inteiros e o coeficiente de x^2 for 1.		
a) $x^2 - 6x + 5 = 0$ Resposta: _____		
b) $x^2 + 2x - 15 = 0$ Resposta: _____		
BOM DESEMPENHO! JESUS TE AMA!		

d) $2x^2 - 8x + 8 = 0$

e) $x(x-4) = x-4$

2 – Calcule a soma e o produto das raízes de cada uma das seguintes equações, sem resolvê-las:

a) $x^2 - 7x + 9 = 0$ Resposta: _____

b) $3x^2 + 15x - 8 = 0$ Resposta: _____

3 – Utilizando soma e produto das raízes, escreva uma equação do 2º grau que tenha raízes 5 e 7.

4 – Lembrando da forma $x^2 - Sx + P = 0$, procure descobrir, mentalmente, as raízes de cada uma das equações $x^2 - 7x + 9 = 0$.

a) $x^2 - 5x + 6 = 0$ Resposta: _____

b) $x^2 - 4x - 12 = 0$ Resposta: _____

BOM DESEMPENHO!

APÊNDICE I – Avaliação 6 – AV6



PROFMAT

E. M. "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"



Avaliação de Matemática

Aluno (a): _____ Ano de Escolaridade: _____ Turma: _____

Professor: Olemar César Caixeta Número de acertos: _____ acertos

Instruções:

- Leia com atenção cada questão antes de resolvê-la;
- Faça as resoluções a lápis e escreva as respostas usando caneta azul ou preta.

1 – Considere a equação $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$.

a) Essa equação é biquadrada?

Resposta:

b) Qual é a equação do 2º grau que se obtém ao substituir x^2 por y ?

Resposta:

c) Quais são as raízes da equação $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$?

b) $\sqrt{x-3} = x-5$

4 – Se adicionarmos o número real $\sqrt{x+2}$ a um número real x , vamos obter 10. Nessas condições qual é o valor do número x ?

2 – Resolva as equações. (FAÇA NO VERSO OU EM FOLHA SEPARADA)

a) $2x^4 - x^2 - 15 = 0$

Resposta:

b) $x^4 - 25x^2 = 0$

Resposta:

3 – Resolva as equações irracionais.

a) $\sqrt{x+4} = 3$

Bom desempenho!

APÊNDICE J – Avaliação 7 – AV7

 PROFMAT	<i>E. M. "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"</i>	
Avaliação de Matemática		
Aluno (a): _____ Ano de Escolaridade: _____ Turma: _____		
Professor: Olemar César Caixeta Número de acertos: _____ acertos		

Instruções:

- Leia com atenção cada questão antes de resolvê-la;
- Faça as resoluções a lápis e escreva as respostas usando caneta azul ou preta.

1 – Para resolver uma equação do 2º grau na forma $ax^2 + bx + c = 0$ podemos aplicar a fórmula resolvente. Nessas condições, escreva abaixo as relações utilizadas para encontrar o valor de Δ (delta) e da incógnita x .

$\Delta =$

$x =$

2 – Resolva as equações do 2º grau usando a fórmula geral.

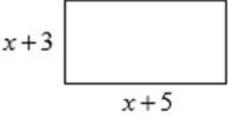
a) $x^2 - 4x - 5 = 0$

c) $x^2 + 2x - 8 = 0$

b) $x^2 + 6x + 9 = 0$

d) $x(x - 6) + 8 = 0$

3 – O piso de um galpão retangular tem 120 m^2 de área. As medidas dos lados desse piso, em metros, são representadas por $x + 3$ e $x + 5$. Quais são as dimensões desse galpão?
RESOLVA ESTE PROBLEMA FORMANDO UMA EQUAÇÃO E ENCONTRANDO SUA SOLUÇÃO.



Resposta: _____

4 – Escreva sobre o que achou do planejamento para a realização desta avaliação?

5 – No projeto “DIVERSIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA A PROMOÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM EFETIVA”, foram aplicados cinco instrumentos de avaliação: observação, interação professor-aluno, portfólio, teste em duas fases e relatório escrito. Escreva o que achou positivo, o que achou negativo e dê sugestões para melhoria deste projeto.

Querido aluno (a),

Estou muito feliz por sua participação neste projeto. Observo que todos desenvolveram, cada um a seu modo e a seu tempo. Agradeço muito sua colaboração e dedicação. Espero que continue se empenhando em seus estudos na instituição de ensino a qual dará prosseguimento à sua formação acadêmica.

Você ficará guardado (a) em meu coração e sempre me lembrarei com carinho dos momentos que compartilhamos. Desejo-lhe muito êxito em tudo que realizar. Que Deus o (a) abençoe e proteja sempre.

Muitas felicidades! Grande abraço!

Olemar – dezembro de 2018.

APÊNDICE K – Trabalho 4 – TR4



PROFMAT

E. M. "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"



Exercícios Complementares de Matemática

Aluno (a): _____ Ano de Escolaridade: 9º Turma: _____

Professor: Olemar César Caixeta Número de acertos: _____ acertos

Instruções:

- Leia com atenção cada questão antes de resolvê-la;
- Faça as resoluções a lápis e escreva as respostas usando caneta azul ou preta.

1 – Resolva as equações do 2º grau usando a fórmula geral.

a) $x^2 - 2x - 24 = 0$ Valor do delta: _____ Resposta: _____

b) $x^2 + 8x + 16 = 0$ Valor do delta: _____ Resposta: _____

c) $4x^2 - 2x + 1 = 0$ Valor do delta: _____ Resposta: _____

d) $5x^2 - 3x - 2 = 0$ Valor do delta: _____ Resposta: _____

e) $-2x^2 + 9x + 18 = 0$ Valor do delta: _____ Resposta: _____

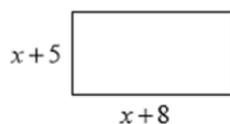
2 – Escreva as equações na forma geral e resolva.

a) $x^2 - 12 = x$ Valor do delta: _____ Resposta: _____

b) $x^2 - 11x = x - 36$ Valor do delta: _____ Resposta: _____

c) $x(x+5) - 2x = 28$ Valor do delta: _____ Resposta: _____

3 – O piso de um salão retangular tem 70 m² de área. As medidas dos lados desse piso, em metros, são representadas por $x+5$ e $x+8$. Quais são as dimensões desse salão?



Resposta: _____

RESOLVA ESTE PROBLEMA FORMANDO UMA EQUAÇÃO E ENCONTRANDO SUA SOLUÇÃO.

BOM TRABALHO!

APÊNDICE L – Sugestão de Pasta para Portfólio

As duas pastas brancas foram confeccionadas utilizando uma folha de cartolina e, as azuis são de uma folha de papel color set.

ANEXOS

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DIVERSIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA A PROMOÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM

Pesquisador: MARTA BORGES

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 85915018.4.0000.5083

Instituição Proponente: Campus Catalão

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.615.497

Apresentação do Projeto:

O presente protocolo de pesquisa, intitulado "Diversificação da avaliação em matemática nos anos finais do ensino fundamental para a promoção de uma aprendizagem efetiva" tem como pesquisadora responsável, Marta Borges. A avaliação é imprescindível para o processo de ensino e aprendizagem e, partindo dessa concepção, faz-se necessário o estudo, a reflexão e a análise das práticas avaliativas. Deste modo, o objetivo deste projeto é investigar, aplicar e analisar meios e instrumentos de avaliação diversificados em duas turmas do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal da cidade de Patos de Minas-MG, no intuito de responder à seguinte questão: De que modo a diversificação de meios e instrumentos de avaliação na sala de aula pode contribuir para melhorar a compreensão de conteúdos de matemática? A coleta de dados será realizada por meio de questionário, aplicação de atividades avaliativas em sala de aula referentes ao conteúdo de matemática do ensino fundamental, material produzido pelos alunos, além de observação e anotações no diário de campo do pesquisador. Para a análise das informações produzidas serão criados eixos de análise e categorias definidos no desenvolvimento da pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral

O objetivo desta pesquisa é investigar, aplicar e analisar meios e instrumentos de avaliação diversificados em duas turmas do nono ano de uma escola municipal do estado de Minas Gerais,

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
Bairro: Campus Samambaia **CEP:** 74.001-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-1163 **E-mail:** cep.prpi.ufg@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.615.497

investigando-se as contribuições que tais práticas propiciam aos alunos em seu processo de aprendizagem.

Objetivos específicos

Identificar e conceituar instrumentos e meios de avaliação que podem ser aplicados em sala de aula;

Identificar meios e instrumentos mais adequados para avaliar os conteúdos de matemática previstos para serem estudados no período de desenvolvimento das atividades;

Verificar a consolidação das competências e habilidades previstas na Matriz de Referência de Matemática da rede municipal de Patos de Minas por meio de avaliações diversificadas;

Aplicar meios e instrumentos de avaliação diversos;

Investigar e analisar contribuições dos meios e instrumentos de avaliação para a aprendizagem dos alunos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Por ser uma pesquisa que utilizará como procedimento de coleta de dados o questionários, o diário de observação do pesquisador e as atividades pedagógicas realizadas com os alunos em sala de aula acredita-se que a participação na pesquisa apresenta-se como de baixo risco com a possibilidade de gerar algum constrangimentos e desconforto na concessão de informações.

Benefícios:

Os resultados da pesquisa, ao evidenciar as possibilidades de se utilizar meios e instrumentos de avaliação diversificados como estratégia facilitadora da aprendizagem podem servir de base para gerar novas pesquisas na área e nortear políticas públicas educacionais de incentivo à capacitação de professores para a realização das avaliações como ferramenta didática. E ainda, o estudo busca contribuir como referencial teórico para demais professores, favorecendo a qualificação destes para o exercício de uma prática educativa, numa ferramenta que trabalhe em prol de atender as demandas educacionais de docentes e/ou discentes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa tem como objetivo analisar e compreender o processo avaliativo em matemática como instrumento formativo. A avaliação é imprescindível para o processo de ensino e aprendizagem e, partindo dessa concepção, faz-se necessário o estudo, a reflexão e a análise das práticas avaliativas. Deste modo, o objetivo deste projeto é investigar, aplicar e analisar meios e instrumentos de avaliação diversificados em duas turmas do nono ano do Ensino Fundamental, no

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
 Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.001-970
 UF: GO Município: GOIANIA
 Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-1163 E-mail: cep.prpi.ufg@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.615.497

intuito de responder à seguinte questão: De que modo a diversificação de meios e instrumentos de avaliação na sala de aula pode contribuir para melhorar a compreensão de conteúdos de matemática? O orientando Olemar César Caixeta, aluno do curso de mestrado profissional em matemática, sob a orientação da professora Marta Borges é o pesquisador responsável pela execução da pesquisa. Este estudo consiste, quanto à abordagem, de uma pesquisa qualitativa, caracterizada por um estudo de caso. Os participantes do estudo de caso proposto serão os alunos do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal localizada na cidade de Patos de Minas, interior do Estado de Minas Gerais. A coleta de dados será realizada por meio de questionário, aplicação de atividades avaliativas em sala de aula referentes ao conteúdo de matemática do ensino fundamental, material produzido pelos alunos, além de observação e anotações no diário de campo do pesquisador. O pesquisador irá utilizar o portfólio como prática avaliativa, bem como instrumento de coleta de dados. Durante o período de coleta dos dados, o pesquisador solicitará aos alunos que mantenham um portfólio sobre as atividades realizadas, escrevendo relatórios sobre suas experiências de aprendizagem. A maioria dos participantes são menores de 18 anos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentadas as informações básicas do projeto; a folha de rosto devidamente assinada pela orientadora; o roteiro do questionário; os termos de anuências da SME e da escola; o TCLE; o TCLE dos pais; o TALE, o projeto de pesquisa detalhado; o termo de compromisso assinado pela orientadora e pesquisadora, o orçamento e o cronograma da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências nesse protocolo. Assim, sou de parecer favorável à aprovação, s.m.j. deste Comitê.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este protocolo foi considerado aprovado. Lembramos que deve-se anexar o relatório final desta pesquisa 30 dias após o encerramento da mesma.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1041024.pdf	20/03/2018 11:42:58		Aceito

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
 Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.001-970
 UF: GO Município: GOIANIA
 Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-1163 E-mail: cep.prpi.ufg@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.615.497

Declaração de Pesquisadores	TERMO_COMPROMISSO_PESQUISA DORES.pdf	20/03/2018 11:41:29	MARTA BORGES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_ANUENCIA_SEMED.pdf	19/03/2018 21:47:35	MARTA BORGES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_ANUENCIA_ESCOLA.pdf	19/03/2018 21:46:59	MARTA BORGES	Aceito
Outros	Questionario_diagnostico.docx	19/03/2018 21:46:28	MARTA BORGES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Pesquisa.doc	19/03/2018 21:27:09	MARTA BORGES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Pais.doc	19/03/2018 21:26:54	MARTA BORGES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.doc	19/03/2018 21:23:40	MARTA BORGES	Aceito
Orçamento	Orcamento.docx	19/03/2018 21:23:03	MARTA BORGES	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	19/03/2018 21:22:51	MARTA BORGES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.docx	19/03/2018 21:22:31	MARTA BORGES	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	19/03/2018 21:22:11	MARTA BORGES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

GOIANIA, 23 de Abril de 2018

Assinado por:
Geisa Mozzer
(Coordenador)

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.001-970
UF: GO Município: GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-1163 E-mail: cep.prpi.ufg@gmail.com

ANEXO B – Matriz de Referência Curricular de Matemática do 9º ano da Rede Municipal de Patos de Minas

Competência 1: Resolve situações-problemas com autonomia, iniciativa e criatividade utilizando conceitos e procedimentos matemáticos bem como instrumentos tecnológicos disponíveis.

- 1D4 - Formula hipótese e antecipa resultado.
- 1D5 - Elabora problemas a partir de situações apresentadas.
- 1D7 - Procura, seleciona e interpreta informações relativas à situação-problema.
- 1D8 - Realiza cálculos por estimativa ou aproximação
- 1D9 - Analisa estratégias de resolução desenvolvidas por terceiros
- 1D10 - Utiliza a calculadora como instrumento de reflexão, verificação e análise de resultados.
- 1D11 - Discute ideias e realiza argumentos convincentes.

Competência 2: Compreende o significado das operações básicas entre números e das relações existentes entre elas, adquirindo proficiência no seu uso em cálculos exatos, aproximados, mentais e escritos em situações concretas e abstratas.

- 2D145 - Calcula potências de um número real com expoente negativo
- 2D146 - Determina a raiz quadrada aproximada de um número utilizando números decimais.
- 2D147 - Reconhece um radical aritmético identificando seus termos.
- 2D148 - Identifica uma potência com expoente fracionário como um radical
- 2D149 - Calcula o valor de uma potência com expoente fracionário.
- 2D150 - Identifica e aplica as propriedades dos radicais.
- 2D151 - Efetua a adição e a subtração de radicais semelhantes.
- 2D152 - Calcula o produto de dois radicais de mesmo índice.
- 2D153 - Calcula o quociente de dois radicais de mesmo índice.
- 2D154 - Racionaliza radicais.

Competência 3: Constrói e amplia noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

- 3D46 - Calcula áreas de quadrados e retângulos.
- 3D47 - Calcula áreas de triângulos.
- 3D48 - Calcula áreas de trapézios.
- 3D49 - Calcula áreas de circunferências
- 3D50 - Compõe e decompõe sólidos geométricos.
- 3D51 - Calcula áreas de superfícies de sólidos geométricos através da decomposição em figuras geométricas planas.
- 3D52 - Calcula o volume de blocos retangulares.
- 3D64 - Identifica os conceitos de capital, como o dinheiro que se empresta ou que se pede emprestado. (Trouxe do 8º ano)
- 3D65 - Identifica como taxa de juro a taxa de porcentagem paga ou recebida pelo “aluguel” do dinheiro.
- 3D66 - Identifica montante como o total pago no final do empréstimo (capital + juro).
- 3D67 - Aplica os conceitos de capital, taxa de juro e montante na resolução de situações-problema simples.
- 3D68 - Resolve situações-problema que envolve operações comerciais.

3D69 - Identifica, conceitua e determina a razão entre dois segmentos.

Competência 4: Constrói representações do espaço percebendo suas generalizações para resolver situações diversas e complexas do mundo em que vive.

4D42 - Diferencia retas paralelas, perpendiculares e transversais estabelecendo relações entre elas.

4D55 - Reconhece a representação do Plano Cartesiano.

4D56 - Localiza e representa pontos no Plano Cartesiano.

4D57 - Aplica corretamente o Teorema de Tales no feixe de paralelas.

4D58 - Aplica corretamente o Teorema de Tales nos triângulos.

4D59 - Reconhece figuras semelhantes.

4D60 - Reconhece como semelhantes polígonos que têm ângulos respectivamente congruentes e lados correspondentes proporcionais.

4D61 - Reconhece e aplica as relações métricas no triângulo retângulo na resolução de situações-problema

4D62 - Reconhece e aplica o Teorema de Pitágoras na resolução de situações-problema.

4D63 - Reconhece e aplica as razões trigonométricas no triângulo retângulo para solucionar situações-problema.

4D66 - Reconhece e representa retas secantes, tangentes e externas a uma circunferência.

4D67 - Aplica as relações métricas entre cordas secantes e tangentes na circunferência.

4D68 - Identifica as posições que duas circunferências podem ocupar em um plano.

4D69 - Reconhece e representa arcos de circunferências.

4D70 - Define, reconhece e representa um ângulo central.

Competência 5: Demonstra capacidade de observação e representação de regularidades e generalizações algébricas na resolução de situações-problema.

5D29 - Identifica equações do 2º grau.

5D30 - Identifica os coeficientes de uma equação do 2º grau

5D31 - Reduz equações do 2º grau para a forma $ax^2 + bx + c = 0$.

5D32 - Identifica e resolve equações incompletas do 2º grau determinando o seu conjunto solução.

5D33 - Identifica e resolve equações completas do 2º grau, determinando seu conjunto solução.

5D34 - Relaciona o número de raízes de uma equação do 2º grau com o sinal de seu discriminante.

5D35 - Relaciona os coeficientes com as raízes de uma equação do 2º grau.

5D36 - Utiliza equações do 2º grau para a resolução de situações-problema.

5D37 - Determina as raízes de uma equação irracional.

5D38 - Determina as raízes de uma equação biquadrada.

Identifica e resolve sistemas de Equações do 2º grau. Inserido – Não há na Matriz

Compreende a noção de Função

Competência 6: Interpreta e expressa informações da natureza científica e social obtidas da leitura de listas, tabelas e gráficos.

6D3 - Lê e interpreta informações e dados apresentados em textos informativos.

6D4 - Lê e interpreta informações apresentadas em formas de tabelas, esquemas, diagramas e gráficos.

6D6 - Representa dados em gráficos de barras.

- 6D7 - Lê e interpreta dados em gráficos de barras.
- 6D8 - Representa dados em gráficos de setores.
- 6D9 - Representa dados em gráficos de histogramas e linhas.
- 6D11 - Busca informações sobre um tema e faz seus próprios estudos para dirigir um trabalho em equipe.
- 6D12 - Estabelece procedimentos e estratégias de coleta de dados e informações.
- 6D13 - Constrói registros pessoais para comunicar informações coletadas.
- 6D14 - Analisa fenômenos sociais e naturais a partir de dados quantitativos.
- 6D15 - Reconhece possíveis formas de combinar elementos de uma coleção e contabilizá-las usando estratégias próprias.
- 6D16 - Diferencia fenômenos que ocorrem com certeza, os possíveis de ocorrerem e os aleatórios.
- 6D17 - Calcula a probabilidade de um fato ocorrer ou não em situações-problema simples.
- 6D18 - Desenvolve a noção de média aritmética simples.
- 6D19 - Desenvolve a noção de média aritmética ponderada.

ANEXO C – Planejamento do 2º Período Letivo de 2018 da Escola “XXXXXX”



PROFMAT

E. M. “XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX”



2º Período Letivo – 2018 - Matutino

- ❖ Início: 12/05/2018
 - ❖ Término: 31/08/2018
 - ❖ Dias Letivos: 67 dias
 - ❖ Valor: 30,0 pontos
- **AVALIAÇÕES TRIMESTRAIS**
- Entrega das Avaliações Trimestrais para análise/ supervisão – **01/08/2018 a 03/08/2018**
 - Atividades de reensino – **13/08/2018 a 17/08/2018**
 - Avaliações Trimestrais – **16/08/2018 a 22/08/2018**
 - Atividades para os alunos em recuperação: – **27/08/2018 a 31/08/2018**
 - Conselho de Ciclo – **08/09/2018**
 - Entrega dos resultados na secretaria – **até 08/09/2018**
 - Reunião de Pais – **12/09/2018 a 14/09/2018**
- **Distribuição de Pontos**
- ✓ **12,0 pontos** – Atividades diversificadas (Trabalho, pesquisas, participação, cadernos, deveres de casa e atitudes em sala).
 - ✓ **18,0 pontos** – avaliações escritas.
- Observação:** No mínimo 02 (duas) por período
- Arte, Valores e Educação física.**
- ***18,0 pontos** – Atividades diversificadas
 - ***12,0 pontos** – Avaliações escritas

Direção e Supervisão – 11/05/2018