

ppgmat

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA**

CAROLINA BUENO SILVESTRE

**TAREFAS DE ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA PARA O ENSINO DE
EQUAÇÕES DO 1º GRAU COM UMA INCÓGNITA**

LONDRINA

2022

CAROLINA BUENO SILVESTRE

**TAREFAS DE ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA PARA O ENSINO DE
EQUAÇÕES DO 1º GRAU COM UMA INCÓGNITA**

**WRITTEN PRODUCTION ANALYSIS TASKS FOR TEACHING FIRST
DEGREE EQUATIONS WITH ONE UNKNOWN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Cornélio Procópio e Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ensino de Matemática.

Orientador: Prof.º Dr. Jader Otavio Dalto

LONDRINA

2022



Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



CAROLINA BUENO SILVESTRE

**TAREFAS DE ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA PARA O ENSINO DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU COM
UMA INCÓGNITA**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestra Em Ensino De Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino De Matemática.

Data de aprovação: 28 de Setembro de 2022

Jader Otavio Dalto, - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Andre Luis Trevisan, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Joao Ricardo Viola Dos Santos, Doutorado - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Ufms)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 28/09/2022.

*Dedico este trabalho aos meus pais, Dirceu e Maria Regina,
pelo apoio e incentivo em todos os momentos da minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Nesses dois anos de mestrado, de muito estudo, esforço e empenho, gostaria de agradecer a algumas pessoas que me acompanharam e foram fundamentais para a realização de mais este sonho. Por isso, expresso aqui, por meio de palavras sinceras, um pouquinho da importância que elas tiveram e ainda têm nesta conquista, bem como minha sincera gratidão a todas elas.

A Deus e a Nossa Senhora, pela dádiva da vida, por estarem sempre comigo, me guiando, iluminando cada passo meu e me abençoando, permitindo realizar tantos sonhos nesta existência. Obrigada por me darem a fé e a força necessária para lutar e enfrentar todos os obstáculos, pela voz “invisível” que não me permitiu desistir e, principalmente, por ter me dado uma família tão especial; enfim, obrigada por tudo.

A meus pais, Dirceu e Maria Regina, por me educarem, investirem nos meus estudos e por terem me dado profundo apoio, me estimulando nos momentos mais difíceis. Obrigada por desejarem sempre o melhor para mim, pelo esforço que fizeram para que eu pudesse superar cada obstáculo em meu caminho e chegar até aqui e, principalmente, pelo amor imenso que vocês têm por mim.

Ao meu irmão, Juninho, que sempre me ajudou em todos os momentos, principalmente com o uso das ferramentas tecnológicas nos trabalhos.

Aos colegas da turma 2020 do PPGMAT, pelo companheirismo, pela amizade, pela atenção e por serem tão solícitos. Um obrigado especial ao amigo Gustavo, que conheci no PPGMAT e que me ajudou muito, oferecendo sempre uma palavra amiga de incentivo e apoio durante todo o curso.

Agradeço ainda aos colegas do Grupo de Estudo de Orientação do prof. Jader pelas contribuições, troca de ideias e por compartilharem seus conhecimentos e estudos, me ensinando assim muitas coisas e estando ao meu lado, prontos para me ajudar sempre que necessário.

Aos amigos do serviço, da escola municipal de Ourinhos, EMEF Prof.^a Amélia Abujamra Maron, sou muito grata pelo apoio, carinho e incentivo. Guardarei com muito carinho, em minha memória, todos os momentos de conversa durante o intervalo entre as aulas, e as palavras de conforto e solidariedade, nos momentos difíceis do trabalho.

A direção e a coordenação da escola municipal de Ourinhos, EMEF Prof.^a Amélia Abujamra Maron, participante do projeto de pesquisa, que não pouparam esforços para me

ajudar e fazer com que a concretização desta dissertação fosse possível. Sou muito grata também aos meus alunos, das turmas dos 9º e 7º anos, que gentilmente participaram da pesquisa, disponibilizando suas produções escritas. Sem a ajuda de todos os envolvidos na escola, teria sido impossível coletar os dados desta pesquisa.

Minha gratidão especial ao Prof. Dr. Jader Otávio Dalto, meu orientador e, sobretudo, um querido e grande amigo, pela pessoa e profissional que é. Obrigada por sua dedicação, que o fez, por muitas vezes, deixar de lado seus momentos de descanso para me ajudar e me orientar. E, principalmente, obrigada por sempre ter acreditado e depositado sua confiança em mim durante o mestrado. Sem sua orientação, apoio, confiança e amizade, nada disso seria possível.

Aos professores membros da banca de Qualificação e Defesa do Mestrado, Prof. Dr. André Luis Trevisan e Prof. Dr. João Ricardo Viola dos Santos, pelos conselhos, sugestões, enfim, por todas as contribuições para o aperfeiçoamento deste trabalho e pelo seu tempo dedicado a isso.

“A vida não nos pertence, somos parte dessa vida. Por isso, é preciso discutir, ensinar, refletir e aprender também.”
(MÁRIO SÉRGIO CORTELLA, 2009, p. 124)

SILVESTRE, Carolina Bueno. **Tarefas de Análise da Produção Escrita para o ensino de Equações do 1º grau com uma incógnita**. 2022. 123 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2022.

RESUMO

Este trabalho se refere a uma pesquisa de mestrado em Ensino de Matemática que teve por objetivo compreender como os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental lidam com as Tarefas de Análise da Produção Escrita (TAPE), em sala de aula, no ensino de Equações do 1º grau com uma incógnita. Essa pesquisa apresenta metodologia voltada à perspectiva qualitativa no ensino de Matemática e, nela, apresentaremos a elaboração e a aplicação das TAPE em duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Ourinhos-SP. Para o desenvolvimento dessa investigação, deram-se três momentos de intervenção: o primeiro, de coleta de produções escritas dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, por meio da resolução de uma lista de questões de uma tarefa; o segundo, de elaboração das Tarefas de Análise da Produção Escrita a partir das respostas coletadas; por fim, o terceiro momento, de aplicação das TAPE no ensino do conteúdo de Equações do 1º grau com uma incógnita, para duas turmas de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. A análise e o resultado alcançados mostram que o uso das TAPE como estratégia de ensino pode promover resultados positivos na aprendizagem dos alunos quanto ao conteúdo de Equações do 1º grau com uma incógnita, em se considerando a dinâmica de sala de aula, com as discussões coletivas ocorridas entre os alunos, tornando-os personagens ativos na construção do seu próprio conhecimento matemático. Assim, buscamos com esse trabalho poder contribuir com professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem de Equações do 1º grau com uma incógnita, sugerindo a apresentação das TAPE como uma estratégia de ensino voltada para o trabalho de sala de aula, e também para a Educação Matemática.

Palavras-chave: Tarefa de Análise da Produção Escrita; Análise da Produção Escrita; Equação do 1º grau com uma incógnita; Estratégia de ensino; Educação Matemática.

SILVESTRE, Carolina Bueno. **Written Production Analysis Tasks for the Teaching of 1^o degree Equations with one unknown**. 2022. 123 p. Dissertation (Master's degree in Mathematics Education) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2022.

ABSTRACT

This work refers to a master's research in Mathematics Teaching that aimed to understand how students of the 7th year of Elementary School deal with the Tasks of Analysis of Written Production (TAPE), in the classroom, in the teaching of Equations of the 1st grade with one unknown. This research presents a methodology focused on a qualitative perspective in the teaching of Mathematics and, in it, we will present the elaboration and application of TAPE in two classes of the 7th year of Elementary School of a municipal public school in Ourinhos-SP. For the development of this investigation, there were three moments of intervention: the first, to collect the written productions of the students of the 9th year of Elementary School, through the resolution of a list of questions of a task; the second, of elaboration of the Tasks of Analysis of the Written Production from the collected answers; finally, the third moment, of application of TAPE in teaching the content of 1st grade Equations with one unknown, for two classes of students in the 7th year of Elementary School. The analysis and results achieved show that the use of TAPE as a teaching strategy can promote positive results in students' learning regarding the content of the 1st degree Equation with an unknown, when considering the dynamics of the classroom, with the collective discussions promoted between students, making them active characters in the construction of their own mathematical knowledge. Thus, we seek with this work to be able to contribute with teachers and students in the teaching and learning process of 1st degree Equations with an unknown, suggesting and presenting TAPE as a teaching strategy focused on classroom work, and also for the Mathematics Education.

Keywords: Written Production Analysis Task; Written Production Analysis; 1st degree Equation with one unknown; Teaching strategy; Mathematics Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Tarefa aplicada para a coleta de produções escritas dos alunos	33
Figura 2- TAPE 1	35
Figura 3- TAPE 2	37
Figura 4- TAPE 3	38
Figura 5- TAPE 4	39
Figura 6- TAPE 5-1	40
Figura 7- TAPE 5-2	41
Figura 8- TAPE 5-3	42
Figura 9- Resposta correta do aluno Vinícius da TAPE 1 - item (a)	47
Figura 10- Resposta parcialmente correta da aluna Teresa da TAPE 1 - item (a)	48
Figura 11- Resposta incorreta da aluna Patrícia da TAPE 1 - item(a)	48
Figura 12- Resposta correta do aluno Tiago da TAPE 1 - item (b)	49
Figura 13- Resposta parcialmente correta do aluno Caio da TAPE 1 - item (b)	49
Figura 14- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 1 - item (b)	50
Figura 15- Resposta correta do aluno Gustavo da TAPE 1 - item (c)	50
Figura 16- Resposta parcialmente correta do aluno Yuri da TAPE 1 - item (c)	51
Figura 17- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 1 -item (c)	51
Figura 18- Resposta correta da aluna Bia da TAPE 1 - item (d)	52
Figura 19- Resposta parcialmente correta do aluno Eduardo da TAPE 1 - item (d)	52
Figura 20- Resposta incorreta do aluno Yuri da TAPE 1 - item (d)	53
Figura 21- Resposta correta da aluna Bia da TAPE 2 - item (a)	54
Figura 22- Resposta parcialmente correta da aluna Patrícia da TAPE 2 - item (a)	54
Figura 23- Resposta incorreta do aluno André da TAPE 2 - item (a)	55
Figura 24- Resposta correta da aluna Bia da TAPE 2 - item (b)	55
Figura 25- Resposta parcialmente correta da aluna Patrícia da TAPE 2 - item (b)	56
Figura 26- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 2 - item (b)	56
Figura 27- Resposta correta da aluna Bia da TAPE 2 - item (c)	56
Figura 28- Resposta parcialmente correta do aluno Vinícius da TAPE 2 - item (c)	57
Figura 29- Resposta incorreta do aluno Yuri da TAPE 2 - item (c)	57
Figura 30- Resposta correta do aluno Tiago da TAPE 2 - item (d)	58
Figura 31- Resposta parcialmente correta do aluno Danilo da TAPE 2 - item (d)	58

Figura 32- Resposta incorreta da aluna Mônica da TAPE 2 - item (d)	59
Figura 33- Resposta correta do aluno Hugo da TAPE 3 - item (a)	59
Figura 34- Resposta parcialmente correta do aluno Marcos da TAPE 3 - item (a)	60
Figura 35- Resposta incorreta do aluno Murilo da TAPE 3 - item (a)	60
Figura 36- Resposta correta da aluna Mônica da TAPE 3 - item (b)	61
Figura 37- Resposta parcialmente correta do aluno Danilo da TAPE 3 - item (b)	61
Figura 38- Resposta incorreta do aluno André da TAPE 3 - item (b)	62
Figura 39- Resposta correta do aluno Danilo da TAPE 3 - item (c)	62
Figura 40- Resposta parcialmente correta do aluno André da TAPE 3 - item (c)	63
Figura 41- Resposta incorreta da aluna Karina da TAPE 3 - item (c)	63
Figura 42- Resposta correta do aluno Hugo da TAPE 3 - item (d)	64
Figura 43- Resposta parcialmente correta do aluno Marcelo da TAPE 3 - item (d)	64
Figura 44- Resposta incorreta da aluna Patrícia da TAPE 3 - item (d)	65
Figura 45- Resposta correta da aluna Mônica da TAPE 3 - item (e)	65
Figura 46- Resposta parcialmente correta da aluna Bia da TAPE 3 - item (e)	66
Figura 47- Resposta incorreta do aluno Júlio da TAPE 3 - item (e)	66
Figura 48- Resposta correta do aluno Hugo da TAPE 3 - item (f)	67
Figura 49- Resposta parcialmente correta do aluno Tiago da TAPE 3 - item (f)	67
Figura 50- Resposta incorreta do aluno Danilo da TAPE 3 - item (f)	68
Figura 51- Resposta correta do aluno André da TAPE 4 - item (a)	68
Figura 52- Resposta parcialmente correta do aluno Caio da TAPE 4 - item (a)	69
Figura 53- Resposta incorreta do aluno Eduardo da TAPE 4 - item (a)	69
Figura 54- Resposta correta da aluna Bia da TAPE 4 - item (b)	70
Figura 55- Resposta parcialmente correta do aluno Marcos da TAPE 4 - item (b)	70
Figura 56- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 4 - item (b)	71
Figura 57- Resposta correta da aluna Mônica da TAPE 4 - item (c)	71
Figura 58- Resposta parcialmente correta do aluno Marcelo da TAPE 4 - item (c)	72
Figura 59- Resposta incorreta da aluna Karina da TAPE 4 - item (c)	72
Figura 60- Resposta correta da aluna Mônica da TAPE 4 - item (d)	73
Figura 61- Resposta parcialmente correta do aluno Gustavo da TAPE 4 - item (d)	73
Figura 62- Resposta incorreta do aluno Júlio da TAPE 4 - item (d)	74
Figura 63- Resposta correta da aluna Teresa da TAPE 4 - item (e)	74
Figura 64- Resposta parcialmente correta do aluno Caio da TAPE 4 - item (e)	75
Figura 65- Resposta incorreta do aluno Hugo da TAPE 4 - item (e)	75

Figura 66- Resposta correta da aluna Carla da TAPE 4 - item (f)	76
Figura 67- Resposta parcialmente correta do aluno Marcos da TAPE 4 - item (f)	76
Figura 68- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 4 - item (f)	77
Figura 69- Resposta correta do aluno Hugo da TAPE 4 - item (g)	77
Figura 70- Resposta parcialmente correta do aluno André da TAPE 4 - item (g)	78
Figura 71- Resposta incorreta do aluno Caio da TAPE 4 - item (g)	78
Figura 72- Resposta correta do aluno André da TAPE 5-1-item (a)	79
Figura 73- Resposta incorreta do aluno Gustavo da TAPE 5-1-item(a)	79
Figura 74- Resposta correta da aluna Mônica da TAPE 5-1- item (b)	80
Figura 75- Resposta incorreta do aluno Júlio da TAPE 5-1- item (b)	80
Figura 76- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 5-1- item (b)	81
Figura 77- Resposta correta da aluna Mônica da TAPE 5-1- item (c)	81
Figura 78- Resposta incorreta do aluno Caio da TAPE 5-1- item (c)	82
Figura 79- Resposta correta do aluno Tiago da TAPE 5-1- item (d)	82
Figura 80- Resposta parcialmente correta da aluna Bia da TAPE 5-1- item (d)	83
Figura 81- Resposta incorreta da aluna Patrícia da TAPE 5-1- item (d)	83
Figura 82- Resposta correta da aluna Teresa da TAPE 5-2- item (a)	84
Figura 83- Resposta parcialmente correta do aluno Vinícius da TAPE 5-2- item (a)	84
Figura 84- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 5-2- item (a)	85
Figura 85- Resposta correta da aluna Teresa da TAPE 5-2- item (b)	85
Figura 86- Resposta parcialmente correta do aluno Vinícius da TAPE 5-2- item (b)	86
Figura 87- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 5-2- item (b)	86
Figura 88- Resposta correta do aluno Júlio da TAPE 5-2- item (c)	87
Figura 89- Resposta parcialmente correta do aluno André da TAPE 5-2- item (c)	87
Figura 90- Resposta incorreta da aluna Patrícia da TAPE 5-2- item (c)	87
Figura 91- Resposta parcialmente correta do aluno André da TAPE 5-2- item (d)	88
Figura 92- Resposta incorreta da aluna Mônica da TAPE 5-2- item (d)	88
Figura 93- Resposta correta da aluna Bia da TAPE 5-3- item (a)	89
Figura 94- Resposta parcialmente correta do aluno Danilo da TAPE 5-3- item (a)	89
Figura 95- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 5-3- item (a)	90
Figura 96- Resposta correta do aluno Marcos da TAPE 5-3- item (b)	91
Figura 97- Resposta incorreta do aluno Eduardo da TAPE 5-3- item (b)	91
Figura 98- Resposta incorreta do aluno Júlio da TAPE 5-3- item (c)	92
Figura 99- Capa do Produto Educacional - Caderno de Tarefas de Análise da Produção	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Descrição da análise da produção escrita em matemática no âmbito do GEPEMA	23
Quadro 2- Trabalhos desenvolvidos no PPGMAT que contemplam a temática de TAPE	29
Quadro 3- Etapas de intervenção para desenvolver o trabalho com as TAPE	31
Quadro 4 - Orientações Metodológicas	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1 O ENSINO DA ÁLGEBRA	19
2.2 ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA	23
2.3 TAREFAS DE ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA (TAPE)	27
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	31
3.1 TAPE - 1	35
3.2 TAPE - 2	36
3.3 TAPE - 3	37
3.4 TAPE - 4	39
3.5 TAPE - 5	40
3.5.1 TAPE 5-1	40
3.5.2 TAPE 5-2	41
3.5.3 TAPE 5-3	42
3.6 VERSÃO DAS TAREFAS DE ANÁLISE DE PRODUÇÃO ESCRITA (TAPE) PARA APLICAR COM OS ALUNOS	44
4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS COM AS TAPE NO ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU COM UMA INCÓGNITA	46
4.1 RESULTADOS DA TAPE 1	47
4.2 RESULTADOS DA TAPE 2	53
4.3 RESULTADOS DA TAPE 3	59
4.4 RESULTADOS DA TAPE 4	68
4.5 RESULTADOS DA TAPE 5-1	79
4.6 RESULTADOS DA TAPE 5-2	84
4.7 RESULTADOS DA TAPE 5-3	89
4.8 PRODUTO EDUCACIONAL	93
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
APÊNDICE A – VERSÃO PARA ALUNO DA TAPE -1	105

APÊNDICE B – VERSÃO PARA ALUNO DA TAPE – 2	106
APÊNDICE C – VERSÃO PARA ALUNO DA TAPE – 3	107
APÊNDICE D – VERSÃO PARA ALUNO DA TAPE – 4	108
APÊNDICE E – VERSÃO PARA ALUNO DA TAPE – 5-1	110
APÊNDICE F – VERSÃO PARA ALUNO DA TAPE – 5-2	112
APÊNDICE G – VERSÃO PARA ALUNO DA TAPE – 5-3	114
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	115
ANEXO B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)	119
ANEXO C – FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL	121

1 INTRODUÇÃO

Na Educação Básica, segundo a BNCC (BRASIL, 2019), o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos, devido à sua aplicação na sociedade contemporânea e suas potencialidades na formação de cidadãos críticos e cientes de suas responsabilidades sociais. Para o desenvolvimento deste conhecimento, é imprescindível levar em conta fatores que estão ligados direta e indiretamente ao processo de ensino e aprendizagem, como aspectos sociais, econômicos e culturais dos alunos, entre outros. Dos fatores apontados, frequentemente encontramos em sala de aula, ao longo de nossa prática docente, uma aversão à temática “álgebra” por parte dos alunos, durante o processo de ensino e aprendizagem. Devido à dificuldade na aprendizagem de conceitos algébricos, parece que muitos acabam relacionando a álgebra a atitudes negativas, impedindo ainda mais que a aprendam.

Para Matos e Ponte (2008, p. 199), “a utilização multifacetada da simbologia constitui uma fonte de potencialidades em Álgebra, mas, simultaneamente, uma fonte de conflitos e dificuldades para muitos alunos”. Assim, faz-se necessário empreender estratégias de ensino que, pelo menos, minimizem as dificuldades enfrentadas pelos alunos. Pensando nisso, enquanto pesquisadora/professora, encontrei várias pesquisas desenvolvidas no sentido de compreender como o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos pode ser aperfeiçoado nas aulas de Matemática. Dentre essas pesquisas, o Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação – GEPEMA – Universidade Estadual de Londrina (UEL), discute, entre outros temas, a aprendizagem dos alunos por meio do uso da análise da produção escrita.

Santos (2014), em sua tese de doutorado, após a investigação de alguns trabalhos desenvolvidos no GEPEMA, concluiu que a análise da produção escrita pode ser utilizada tanto no processo avaliativo quanto ser considerada uma estratégia de ensino voltada para a sala de aula. Cardoso (2017), com base no trabalho de Santos (2014), desenvolveu práticas da análise da produção escrita sobre alguns conceitos matemáticos que foram aplicadas com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Após a experiência de Cardoso (2017), Pereira, Doneze e Dalto (2018) desenvolveram trabalhos com tarefas que utilizavam a análise da produção escrita, e estes levaram à caracterização da Tarefa de Análise da Produção Escrita (TAPE) como “tarefa de questionamentos, reflexões, de comparação e discussão quanto aos diferentes pontos de vista

e procedimentos que permitem solucionar as situações” (PEREIRA; DONEZE; DALTO, 2018, p. 240).

Doneze (2019) desenvolveu uma pesquisa com o objetivo de analisar o processo de construção de TAPE, coletando dados com graduandos e professores que ensinam Matemática, em um curso de extensão sobre essa temática. Pereira (2019) investigou quais conhecimentos são mobilizados por graduandos e professores em um ambiente de discussão e construção de TAPE, visando refletir sobre a prática profissional do professor que ensina Matemática. Minato (2019), em seu trabalho de conclusão de curso, construiu Tarefas de Análise da Produção Escrita como uma proposta de ensino do conteúdo de Progressão Geométrica para os alunos do Ensino Médio. Pereira (2021) investigou a análise da produção escrita como estratégia de ensino do conteúdo de Análise Combinatória para alunos do Ensino Médio, por meio da utilização das TAPE.

Desse modo, nos propomos a investigar a seguinte questão: *Como os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental lidam com Tarefas de Análise da Produção Escrita relativas ao conteúdo de Equação do 1º grau com uma incógnita?*

A presente pesquisa, do mesmo modo que as citadas anteriormente, investiga o uso da análise da produção escrita de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental no ensino do conteúdo de Equações do 1º grau com uma incógnita, por meio das TAPE. Para alcançar esse objetivo, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa com alunos da rede pública de ensino, consistindo na elaboração e aplicação das TAPE, em sala de aula, para o ensino deste conteúdo.

A pesquisa ocorreu em três momentos de intervenção distintos:

- O primeiro momento consistiu na coleta de produções escritas, em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, no período do 2º semestre de 2021, em uma escola pública municipal de Ourinhos-SP;
- O segundo momento, logo após o primeiro, contou com a realização da análise das produções escritas coletadas e produção das TAPE;
- O terceiro momento, que ocorreu ainda no final do 2º semestre de 2021, trouxe o ensino de Equações do 1º grau com uma incógnita, por meio das TAPE elaboradas, com duas turmas de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.

Esta dissertação apresenta os resultados da análise realizada no terceiro momento, e, para isso, é estruturada em cinco capítulos: no capítulo 1, apresentamos a introdução da pesquisa, com o objetivo e uma breve descrição de suas etapas; no capítulo 2, trazemos a

perspectiva teórica que fundamentou e orientou os procedimentos adotados durante a pesquisa, com os conceitos de análise da produção escrita e as TAPE; no capítulo 3, abordamos os procedimentos metodológicos e todas as TAPE que foram elaboradas e aplicadas durante a pesquisa; no capítulo 4, apresentamos os resultados alcançados e a análise descritiva de erros e acertos das produções escritas dos alunos, conforme alguns aspectos que julgamos mais coerentes e pertinentes para a presente investigação do conteúdo; por fim, no capítulo 5, traçamos as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ENSINO DA ÁLGEBRA

O ensino de álgebra parece estar associado a muitos fatores que determinam a visão que o professor terá dele. Nesse âmbito, a perspectiva mais comum parece ainda consistir no trabalho mecânico com expressões (monômios, polinômios, frações algébricas, expressões com radicais, etc.) e processos de resolução de equações do 1º e 2º grau e sistemas de equações, conforme a terminologia usada em programas da década de 1990 (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009).

Alguns autores assumem a perspectiva de que o objeto central da álgebra são os símbolos, definidos pelo uso da linguagem algébrica, vindo sentido no trabalho com a manipulação dos símbolos e das expressões algébricas. Arcavi (2006) sugere que, para o desenvolvimento do sentido dos símbolos para os alunos, poderíamos nos apoiar em:

[...] materiais de estudo e práticas de sala de aula que se concentram em cultivar: a busca dos significados dos símbolos, em paralelo e após a solução de problemas (rotineiros ou não), e também antes de prosseguir com a aplicação de regras automáticas; o tempo necessário para aprender em geral, e mais precisamente a capacidade de aceitar entendimentos parciais; o senso de propósito do uso de símbolos e o poder que seu uso e compreensão nos dá sobre uma infinidade de situações (ARCAVI, 2006, p. 46) [tradução nossa]¹.

Os símbolos fazem parte da linguagem matemática, e a linguagem matemática é que é poderosa no sentido de possibilitar que ideias sejam comunicadas, conceitos sejam criados e problemas sejam resolvidos. Entretanto, quando o ensino foca apenas nos símbolos, de modo que os alunos aprendem apenas a linguagem em não os objetos a que os símbolos se referem, os símbolos acabam se tornando incompreensíveis para os alunos.

Assim, é nesse cenário que surgem as dificuldades dos alunos na aprendizagem dos conceitos algébricos. Para muitos deles,

A álgebra “é uma fonte de confusão e atitudes negativas consideráveis entre os alunos”. Esse comentário faz parte de um estudo, feito na Inglaterra, de recordações de adultos sobre suas experiências ao aprender matemática na escola (Universidade de Bath, 1982). (BOOTH, 1995, p. 23).

Tradicionalmente, no Brasil, a linguagem algébrica começa a ser trabalhada no sexto

¹ Do original em espanhol: “[materiales de estudio y prácticas de aula que se centren en cultivar: o la búsqueda de lo significado de los símbolos, en paralelo y a continuación de la solución de problemas (rutinarios o no), y también antes de proceder a la aplicación automática de reglas, o la paciencia necesaria para el aprendizaje en general, y más precisamente la capacidad de aceptar comprensiones parciales, o el sentido de propósito del uso de los símbolos y el poder que su uso y comprensión nos confiere sobre una multitud de situaciones”

ano do Ensino Fundamental, quando as “letras” são apresentadas em tarefas com a função de representar valores desconhecidos que, por meio da manipulação dos operadores, podem ser encontrados. Assim, podemos observar que a álgebra é apresentada para os alunos de forma fragmentada, por tópicos a serem cumpridos e ensinados conforme o planejamento escolar durante o ano letivo.

Recentemente, em 2019, foi implementada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), trazendo uma reformulação na estrutura do currículo e no planejamento do componente da disciplina de Matemática. Dentre as alterações do currículo demandadas pela BNCC, encontramos a álgebra como uma unidade temática que está presente desde o Ensino Fundamental - Anos Iniciais até o Ensino Médio, ou seja, a construção do pensamento algébrico pelos alunos deve ocorrer de forma gradativa em sua formação escolar. De acordo com o documento:

A unidade temática Álgebra, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos [...]. Nessa perspectiva, é imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, como as ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade (BRASIL, 2019, p. 270).

Sobre o pensamento algébrico, um dos autores que o caracterizou foi o americano James Kaput (2000), que o descreve como algo que se manifesta quando, por meio de conjecturas e argumentos, se estabelecem generalizações sobre dados e relações matemáticas, expressas por meio de linguagens formais, podendo este processo de generalização ocorrer desde os primeiros anos de escolaridade, no ensino de Aritmética e de Geometria envolvidas em situações de modelagem matemática ou em qualquer outro conceito matemático lecionado.

Para Radford (2014), com base em pesquisas anteriores, existem três condições que caracterizam o pensamento algébrico:

- (1) indeterminação: o problema envolve números desconhecidos (incógnitas, variáveis, parâmetros, etc.);
- (2) denotação: os números indeterminados envolvidos no problema devem ser nomeados ou simbolizados. Agora, essa simbolização pode ser realizada de várias maneiras. Podem-se usar sinais alfanuméricos - mas não necessariamente. A denotação de indeterminadas quantidades também pode ser simbolizada por meio de linguagem natural, gestos, sinais não convencionais, ou mesmo por uma mistura destes;

(3) analiticidade: as quantidades indeterminadas são tratadas como se fossem números conhecidos. Ou seja, embora os números não sejam conhecidos, parte-se de quantidades indeterminadas e opera-se sobre elas (ou seja, adiciona-se, subtrai-se, multiplica-se, divide-se) como se fossem conhecidos: isso é o que significa analiticidade. (RADFORD, 2014, p.260) [tradução nossa]².

Assim como Kaput (2000), o pesquisador Radford (2014) propõe que o pensamento algébrico pode ser desenvolvido mais cedo na escola, por meio do uso de tarefas que envolvam sequências e padrões, a fim de elaborar generalizações estabelecidas não necessariamente usando a linguagem algébrica de modo formal.

Lins (1992, p. 11) define que “o pensamento algébrico é um meio de organizar o mundo modelando situações e manipulando esses modelos de certa forma”, considerando que pensar algebricamente é construir significados e, para essa construção acontecer, há três estágios de pensamento a serem desenvolvidos: (1) o pensar aritmético, (2) o pensar internalista e o (3) o pensar analítico (LINS, 1992) [tradução nossa]³.

Podemos observar que a realidade hodierna das aulas de matemática nos obriga a reexaminar a maneira como a álgebra é ensinada na escola. Precisamos entender o que há de comum entre álgebra e aritmética, e como elas estão interligadas na sala de aula, representando no ensino, de forma única, a educação aritmética e algébrica, voltadas para a construção de significados dos conceitos apreendidos (LINS; GIMENEZ, 1997).

O pensar aritmético, segundo Lins e Gimenez (1997), é caracterizado como “modelagem em números”, ou seja, implica no uso das operações aritméticas para produzir as relações que constituem o modelo, como o método algébrico de al-Khwarizmi, para resolver problemas. O pensar internalista permite distinguir soluções internas, ou seja, aquelas que procedem dentro dos limites do Campo Semântico dos números e operações aritméticas, e não pela manipulação de modelos não aritméticos. Por fim, o pensar analítico serve para caracterizar o “método de busca da verdade”, ou seja, caracteriza-se pelo fato de, no pensamento algébrico, o termo “desconhecido” ser tratado como “conhecido”; no entanto, a analiticidade não é suficiente para caracterizar o pensamento algébrico.

²Do original em inglês: “(1) indeterminacy: the problem involves not-known numbers (unknowns, variables, parameters, etc.); (2) denotation: the indeterminate numbers involved in the problem have to be named or symbolized. Now this symbolization may be accomplished in various ways. One can use alphanumeric signs — but not necessarily. The denotation of indeterminate quantities can also be symbolized through natural language, gestures, unconventional signs, or even a mixture of these; (3) analyticity: the indeterminate quantities are treated as if they were known numbers. That is, although they are not known, one starts from the indeterminate quantities and operates on them (i.e., adds, subtracts, multiplies, divides them) as if they were known: This is what analyticity means”

³Do original em inglês: “Algebraic thinking is a way of organising the world by modelling situations and manipulating those models in a certain way”

Em síntese, as ideias desses autores dão suporte à introdução da álgebra desde o início da escolarização, de modo a desenvolver um pensar que antecede o uso da linguagem simbólica formal algébrica, a fim de desenvolver processo de construção do conhecimento na aprendizagem de álgebra.

Podemos então dizer que o objetivo do estudo da temática álgebra na Educação Básica é desenvolver o pensamento algébrico dos alunos. Ponte, Branco e Matos (2009, p. 9) acrescentam que “este pensamento inclui a capacidade de manipulação de símbolos, mas vai muito além disso”, ou seja, a capacidade interpretar, representar e raciocinar sobre as relações existentes entre os símbolos tanto no modo geral quanto no abstrato.

Para o ensino de Equações do 1º grau com uma incógnita, é necessário que os alunos tenham bem definidos alguns conhecimentos prévios, que muitas vezes foram desenvolvidos de modo espiral com as habilidades de conhecimento, tais como: resolver problemas que trazem a ideia de múltiplos e divisores; reconhecer que a relação de igualdade entre dois membros permanece ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir cada um desses membros por um mesmo número, para construir a noção de equivalência; identificar os operadores no princípio de equivalência de uma igualdade, em que a relação de igualdade não se altera ao se adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir ao mesmo tempo os membros da igualdade; saber resolver os operadores, de forma correta, conforme indicado na questão e saber interpretar o conceito de valor desconhecido como um número a ser procurado na resolução da questão.

Assim, após a manipulação e o entendimento desses conhecimentos prévios e das habilidades de conhecimento dos alunos, podemos concluir que o ensino de Equação do 1º grau com uma incógnita terá continuidade na construção do pensamento algébrico com o manuseio da parte simbólica da álgebra, de forma que o aluno construa seu pensamento de maneira gradativa e ativa.

Desse modo, ainda podemos concluir que a capacidade de manipulação de símbolos é um dos elementos do pensamento algébrico, no qual a atenção não recai somente nos objetos envolvidos, mas também nas relações entre eles, ou seja, no modo como representamos, elaboramos as informações e raciocinamos sobre as relações ali inseridas. Por isso, o conteúdo de Equação do 1º grau com uma incógnita faz parte do currículo escolar dos anos finais do Ensino Fundamental, com vistas a que, tendo maturidade com os conhecimentos prévios, os alunos consigam compreender a manipulação algébrica empregada em uma Equação do 1º grau com uma incógnita, tornando-se cada vez mais aptos na construção do conhecimento matemático.

Com isso, tanto na formulação da lista de tarefas para a coleta de produções escritas dos alunos quanto na construção das TAPE, pensamos em elaborar questões com enunciados voltados para situações-problemas em linguagem simples e familiar para eles, de forma a induzi-los à resolução por meio da representação simbólica algébrica. As questões foram adaptadas de livros didáticos e de materiais da internet; nelas, além das situações-problema, propusemos uma questão de resolução de Equações do 1º grau com uma incógnita apenas utilizando o algoritmo de resolução, com a noção de equivalência da igualdade.

Acreditamos que a simbologia algébrica, construída e formulada pelos próprios alunos, pode auxiliar no desenvolvimento da construção do raciocínio matemático, de modo a promover o real entendimento e a compreensão dos procedimentos aritméticos e algébricos inseridos em cada questão.

2.2 ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA

A análise da produção escrita tem sido uma das linhas de investigação do GEPEMA (Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UEL - Londrina/PR), que desde 2005 desenvolve pesquisas com esta temática. A partir do ano de 2006 foram defendidas pelo GEPEMA dissertações que tiveram como objeto de estudo a produção escrita de professores de Matemática e de alunos de diferentes níveis de escolaridade, tanto com questões rotineiras quanto não rotineiras.

O Quadro 1 foi elaborado por Santos (2014) e apresenta as particularidades das investigações realizadas no âmbito do GEPEMA. O quadro descreve o que vem a ser a análise da produção escrita para cada uma das investigações relatadas, conforme os termos utilizados pelos autores em seus trabalhos.

Quadro 1 - Descrição da análise da produção escrita em Matemática no âmbito do GEPEMA

Autor / Ano	Análise da produção escrita em Matemática	
	Descrição do que é	Descrição do que possibilita
NAGY-SILVA (2005)	Alternativa para a reorientação da avaliação escolar e uma forma de conhecer quais conhecimentos os alunos demonstram ter e quais ainda estão em construção.	Realizar intervenções de modo a contribuir para o desenvolvimento dos alunos.

PEREGO, S. (2005)	Ferramenta que pode ser utilizada para investigar as respostas dos alunos e descobrir o que sabem ou como lidam com aquilo que não dominam ou dominam parcialmente.	Obter informações de como agir e em que e como intervir durante o processo de aprendizagem de seus alunos.
SEGURA (2005)	Fonte de informações a respeito das compreensões dos diferentes conteúdos, estratégias e procedimentos presentes na produção escrita.	Identificar o caminho percorrido pelos alunos e escolher quais intervenções poderão favorecer a aprendizagem.
PEREGO, F. (2006)	Caminho que pode ser utilizado para investigar e auxiliar o processo de aprendizagem.	Conhecer como os alunos expressam aquilo que sabem.
NEGRÃO DE LIMA (2006)	Processo investigativo da produção escrita dos alunos.	Conhecer e compreender como os alunos utilizam seus conhecimentos matemáticos.
ALVES (2006)	Conversa com a escrita do aluno que fornece informações, pistas sobre o desenvolvimento do processo ensino/aprendizagem.	Ter uma visão geral da aprendizagem dos alunos.
DALTO (2007) ⁴		Inferir algo acerca de seu conhecimento matemático e de como esse conhecimento matemático foi mobilizado para a resolução de problema.
VIOLA DOS SANTOS (2007)	Uma das formas de buscar conhecer as maneiras de alunos resolverem questões abertas de matemática, de conhecer como se configuram seus processos de aprendizagem. A análise da produção escrita se apresenta como uma estratégia para a implementação da avaliação como prática de investigação.	Inferir a respeito dos modos como interpretam o enunciado de uma questão, das estratégias que elaboram, dos procedimentos que utilizam, ou seja, é possível compreender como lidam com questões abertas de matemática.
CELESTE (2008)	Um procedimento que pode ser utilizado para conhecer as estratégias de resolução dos alunos, as dificuldades apresentadas por eles e os erros cometidos.	(Re)orientação na prática pedagógica do professor.
SANTOS (2008)	Um dos caminhos que pode ser adotado em sala de aula pelo professor para implementar a avaliação como prática de investigação, para compreender os	Contribuir para o professor planejar ações de modo que estas possam contribuir com a aprendizagem dos alunos.

⁴ No caso do trabalho de Dalto (2007), foi possível identificar apenas informações que evidenciam o que a análise da produção escrita faz ou o que ela possibilita.

	modos de pensar dos alunos e como lidam com problemas.	
ALMEIDA (2009)	Um dos caminhos que pode ser utilizado para que a avaliação como prática investigativa se constitua.	Inferir a respeito do que mostram saber e acerca dos caminhos que escolheram para resolver um problema.
FERREIRA (2009)	Ferramentas de investigação por meio da qual se pode obter informações a respeito dos processos de ensino e aprendizagem.	Conhecer de que formas os alunos lidam com questões de matemática, sejam elas rotineiras ou não.
LOPEZ (2010)	Um meio de obter informações sobre o processo de ensino e aprendizagem de alunos.	Obter informações a respeito do modo como os alunos lidam com tarefas apresentadas em situação de avaliação.
BEZERRA (2010)	Fonte de comunicação entre professor e aluno.	Conhecer os modos de compreensão dos alunos, os caminhos percorridos por eles e, ao aluno, acompanhar o desenvolvimento de sua aprendizagem.

Fonte: Santos (2014, p. 21-23).

Percebemos que a análise da produção escrita permite, no processo de ensino e aprendizagem, o envolvimento efetivo tanto dos professores quanto dos alunos, de modo colaborativo, para o desenvolvimento da aprendizagem, permitindo aos alunos refletirem acerca de sua produção, da construção de conceitos, e para o desenvolvimento da confiança e da motivação para fazer e entender matemática. Pensando nisso, Santos (2014) ressalta que foi possível considerar a abordagem de análise da produção escrita como:

[...] uma estratégia de ensino - centrada no meio, ou seja, na produção escrita - que pode ser utilizada pelo professor para obter informações a respeito dos processos de ensino e de aprendizagem da matemática de modo que elas possam subsidiar o processo de elaboração de intervenções, comentários e/ou questionamentos na produção do aluno para que ele possa ser autor do seu próprio conhecimento. (SANTOS, 2014, p. 69 - 70).

Na dimensão do planejamento, a autora refere-se ao plano de “o que” e “como” deve ser feito, e, na dimensão da execução, à ação do que foi planejado. Para que a estratégia de ensino seja realizada na prática, faz-se necessária a utilização de meios de ensino, que são recursos, de qualquer natureza, que têm a função de auxiliar o trabalho do professor (SANTOS, 2014).

Ainda, Santos (2014) investigou a utilização da análise da produção escrita em aulas de Matemática, sob a luz da reinvenção guiada, para além da perspectiva de estratégia de

avaliação. Como resultado da pesquisa, a autora chegou à conclusão, com base nos trabalhos de Ciani (2012) e Pires (2013), de que a análise da produção escrita pode ser considerada como uma estratégia de ensino, além da perspectiva como estratégia de avaliação, conforme os trabalhos apresentados pelo grupo do GEPEMA.

Considerando o resultado da investigação de Santos (2014), Cardoso (2017) apresentou três práticas com a análise da produção escrita, voltadas para os alunos do Ensino Fundamental - Anos Finais, os quais se envolveram nas tarefas de matemática em análise de produções escritas. Na primeira prática, foram coletadas produções escritas com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental, em questões de Matemática. Logo após, essas produções escritas foram corrigidas por alunos do sexto ano do Ensino Fundamental, trazendo a experiência para os alunos de quão complexos são os critérios de correção estabelecidos para uma avaliação, o que se mostrou, entre eles, por meio da preocupação em valorizar a produção escrita dos outros colegas, ao invés de considerar apenas a resposta. Na segunda prática, a autora utilizou produções escritas dos alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental sobre o conteúdo de expressões com frações, e elaborou uma tarefa com essas produções escritas, de modo que outros alunos pudessem corrigi-las atribuindo um valor entre 0 e 10 pontos. Como resultado, constatou que, quando os alunos têm contato com o que o próprio colega realizou, sentem-se motivados a fazer e até mesmo conseguem resolver ao observar o que o colega havia feito. Na terceira prática, a autora coletou produções escritas de alunos sobre o conteúdo de área e elaborou uma prova escrita com essas produções, que foi aplicada aos alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental. Como resultado da pesquisa, despontou a percepção da dificuldade tanto dos professores quanto dos alunos no momento da aplicação da prova, pois aquela prova escrita era diferente das que estavam acostumados a fazer em sala de aula, e, com isso, os alunos não tiveram a oportunidade de sanar possíveis dúvidas quanto à compreensão do que deveria ser feito na tarefa.

A partir das três práticas sobre tarefas de matemática envolvendo a análise da produção escrita e levando em consideração as particularidades da Educação de Jovens e Adultos (EJA), foi elaborada e aplicada uma primeira versão da proposta de ensino de Progressão Aritmética. Para tal proposta, as resoluções escritas foram coletadas com os alunos do terceiro ano do Ensino Médio, que resolveram uma lista com 18 tarefas. Logo após, foi aplicada a primeira versão da proposta de ensino para a EJA, o que, segundo a autora, possibilitou aos alunos criar suas próprias estratégias de resolução. Depois disso, Cardoso (2017) elaborou uma segunda versão com algumas modificações realizadas a partir da

experiência da aplicação, o que constituiu o produto educacional da sua pesquisa.

Assim, pode-se considerar que a utilização da análise da produção escrita no ensino de matemática promove uma dinâmica de aula de matemática um pouco diferente da tradicional, requerendo, de todos os envolvidos no processo, mobilização, incentivo e planejamento flexível, principalmente do professor, que é o mediador de toda a situação.

2.3 TAREFAS DE ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA (TAPE)

As ideias e sugestões de Santos (2014) conduziram os estudos posteriores de Cardoso e Dalto (2016; 2017a; 2017b) e Cardoso, Pereira e Dalto (2017), que se propuseram a utilizar a análise da produção escrita como fio condutor das aulas de matemática. Para isso, foi proposta a Tarefa de Análise da Produção Escrita (TAPE), caracterizada como uma tarefa que surge:

[...] a partir de uma produção escrita previamente analisada pelo professor, de modo que sua construção tenha sido no cerne desta produção escrita, tudo nele(a) proposto esteja envolto ao objetivo de se analisar tal produção escrita, norteados o ensino e a aprendizagem de determinado conteúdo, configurando-se como uma tarefa de questionamentos, reflexões, de comparação e discussão quanto aos diferentes pontos de vista e procedimentos que permitem solucionar as situações (PEREIRA; DONEZE; DALTO, 2018, p. 240).

Com base no trabalho de Cardoso (2017), Pereira (2019) investigou quais conhecimentos são mobilizados por graduandos e professores em um ambiente de discussão e construção de TAPE. Os dados analisados foram obtidos a partir de um curso de extensão destinado a professores e futuros professores de Matemática da Educação Básica. O curso de extensão contou com três momentos: o primeiro ocorreu de forma assíncrona individual na modalidade a distância (EAD), e, nele, os participantes deveriam responder um formulário acerca da análise da produção escrita como estratégia de ensino e como estratégia de avaliação; o segundo momento se deu de forma síncrona, na UTFPR Campus Cornélio Procopio, e, nele, foram propostas a apresentação, discussão e reflexão sobre a temática do curso e a elaboração de TAPE; o terceiro momento, realizado também de forma assíncrona individual na modalidade a distância (EAD), teve os participantes relatando e analisando suas experiências com a aplicação da TAPE.

Pereira (2019) teve por objetivo identificar os conhecimentos mobilizados por graduandos e professores que ensinam matemática a partir das TAPE: Conhecimento Especializado do Conteúdo, Conhecimento do Conteúdo e do Estudante, e Conhecimento do

Conteúdo e do Ensino, segundo as caracterizações de Ball, Thames e Phelps (2008)⁵. O autor verificou, em sua pesquisa, que o Conhecimento Especializado do Conteúdo foi mais mobilizado pelos participantes que já atuam em sala de aula, tanto em se considerando professores especialistas na área quanto professores pedagogos.

Doneze (2019) analisou o processo de construção de TAPE, desenvolvendo a pesquisa em dois momentos: assim, primeiramente aplicou as TAPE sobre Números e Álgebra com uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Fundamental - Anos Finais, o que lhe permitiu salientar que o contato na elaboração das TAPE e a aplicação com os alunos foram procedimentos importantes para a elaboração do curso de extensão intitulado “Tarefas de Análise da Produção Escrita como oportunidade de Ensino e aprendizagem de Matemática”; logo após, o segundo momento deu lugar à análise do processo de construção das TAPE, as quais foram elaboradas pelos participantes do curso de extensão organizado e aplicado por Pereira e Doneze, em 2018, na UTFPR Campus de Cornélio Procópio, com graduandos e professores da Educação Básica. Nesse curso, Doneze procura investigar e caracterizar todo o processo de construção de TAPE. Para ela:

Uma Tarefa de Análise da Produção Escrita deve ser elaborada centrada em produções escritas que permitam ao professor elaborar questionamentos investigativos e reflexivos para seus alunos, de modo a auxiliar na construção de seus conhecimentos, podendo a tarefa ser composta por uma única produção escrita, duas ou mais, de modo que venha contribuir, gerando possibilidades que conduzem a um ambiente reflexivo e de interação (DONEZE, 2019, p. 67).

Minato (2019), em sua pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso, elaborou uma proposta de ensino sobre o conteúdo de Progressão Geométrica, com base em TAPE. Para a elaboração das TAPE, as produções escritas foram obtidas por meio da aplicação de tarefas para alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR, Campus Cornélio Procópio, durante o segundo semestre do ano letivo de 2018. Após a coleta de produções escritas, foi elaborada uma proposta contendo doze TAPE para o ensino de Progressões Geométricas. As tarefas formam uma sequência em que os objetivos e o nível de complexidade de habilidade e/ou entendimento sobre o assunto variam gradativamente durante o desenvolvimento da proposta apresentada.

Pereira (2021) investigou a utilização da análise da produção escrita como estratégia de ensino para a aprendizagem do conteúdo de Análise Combinatória voltada para alunos do

⁵ SCK - Specialized Content Knowledge (Conhecimento Especializado do Conteúdo); KCS - Knowledge Content and Students (Conhecimento do Conteúdo e do Estudante) e KCT - Knowledge Content and Teaching (Conhecimento do Conteúdo e do Ensino), conforme o Conhecimento Matemático para o Ensino – MKT segundo denominação de Ball, Thames e Phelps (2008).

Ensino Médio. Sua pesquisa de mestrado ocorreu em três momentos: coleta de produções escritas, durante o último trimestre do ano letivo de 2019, com quatro turmas do 2º ano do Ensino Médio; produção das TAPE, no início de 2020; ensino de Análise Combinatória, de forma presencial e remota, com o uso das TAPE com os alunos do Ensino Médio.

A proposta de Pereira (2021) foi desenvolvida em um momento atípico, de pandemia da COVID-19, e, por isso, a aplicação das tarefas elaboradas pela autora ocorreu em momento presencial e remoto assíncrono. Para a autora, a pesquisa mostrou que a “elaboração das TAPE, a partir de produções genuínas de alunos, contribui para que o estudante que responder aos questionamentos das TAPE se identifique com tal escrita, resolução e resposta” (PEREIRA, 2021, p. 64).

Assim sendo, adaptamos o quadro a seguir com uma síntese das pesquisas relatadas anteriormente, desenvolvidas na UTFPR, sobre a temática de TAPE em Matemática.

Quadro 2- Trabalhos desenvolvidos que contemplam a temática de TAPE

<i>Pesquisador / Ano</i>	<i>Título da pesquisa</i>	<i>Objetivo</i>
PEREIRA (2019)	Dissertação: Conhecimentos mobilizados por graduandos e professores que ensinam matemática em um curso de formação sobre tarefas de análise da produção escrita	Investigar que conhecimentos são mobilizados por graduandos e professores em um ambiente de discussão e construção de Tarefas de Análise da Produção Escrita, visando refletir sobre a prática profissional do professor que ensina matemática.
DONEZE (2019)	Dissertação: A construção de tarefas de análise da produção escrita para o ensino e a aprendizagem de matemática	Analisar o processo de construção de Tarefas de Análise da Produção Escrita, bem como caracterizar tal processo.
MINATO (2019)	Trabalho de Conclusão de Curso: Tarefas de análise da produção escrita para o ensino de progressões geométricas	Construir Tarefas de Análise da Produção Escrita para uma proposta de ensino do conteúdo de Progressão Geométrica.
PEREIRA (2021)	Dissertação: Tarefas de análise da produção escrita no ensino de análise combinatória.	Investigar a utilização da Análise da Produção Escrita como estratégia de ensino para aprendizagem do conteúdo de Análise Combinatória para alunos do Ensino Médio.

Fonte: Adaptado de Pereira (2021).

Tendo em vista os resultados das pesquisas apresentadas pelos autores anteriormente citados (Quadro 2), infere-se que as TAPE constituem tarefas possíveis para ensino de

matemática nas escolas. Além do ensino, as TAPE podem ser utilizadas pelo professor na avaliação, pois possibilitam a ele conhecer como seus alunos resolvem as questões propostas, de modo a descobrir dos seus alunos que tipo de conhecimento e/ou habilidade apresentam sobre o conteúdo, como interpretam o enunciado das questões, como lidam com a transposição do conteúdo matemático para a linguagem corrente, dentre vários outros aspectos.

Ressaltamos que as TAPE podem auxiliar os professores durante suas aulas, promovendo o significado do conteúdo matemático para o aluno, pois este, ao se deparar com a escrita de outro aluno, por uma linguagem simbólica ou por palavras, poderá identificar suas semelhanças de linguagem, trazendo significado do que ele está escrevendo naquele momento da análise da produção escrita de outro colega.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Ao arrazoar acerca de modalidades de pesquisa, observamos que a pesquisa qualitativa tem progressivamente conquistado visibilidade na Educação Matemática, visto que prioriza os procedimentos descritivos à medida que a visão de conhecimento admite a interferência subjetiva, pois compreende que o conhecimento não é isento de valores, de intenção e das condições sociopolíticas do momento.

Com isso, o caráter qualitativo se enquadra nas características da presente pesquisa, que busca utilizar a análise da produção escrita dos alunos no ensino do conteúdo matemático, levando em consideração o levantamento dos conhecimentos prévios desses alunos na coleta de produções escritas genuínas.

A pesquisa qualitativa é uma atividade sistemática orientada à compreensão em profundidade de fenômenos educativos e sociais, à transformação de práticas e cenários socioeducativos, à tomada de decisões e também ao descobrimento e desenvolvimento de um corpo organizado de conhecimentos (ESTEBAN, 2010, p.127).

A proposta de pesquisa apresenta cinco TAPE, elaboradas pela autora juntamente com o orientador, para serem utilizadas no ensino do conteúdo de Equações do 1º grau com uma incógnita para os alunos do Ensino Fundamental - Anos Finais. Com base nas pesquisas citadas anteriormente, este trabalho considerou a elaboração e a aplicação de TAPE para o ensino e aprendizagem de Equação do 1º grau com uma incógnita, e ocorreu em três momentos de intervenção distintos, conforme mostra o Quadro 3.

Quadro 3- Etapas de intervenção para desenvolver o trabalho com as TAPE

<i>Primeiro momento</i>	<i>Segundo momento</i>	<i>Terceiro momento</i>
Coleta de produções escritas de alunos, por meio da resolução de listas de tarefas.	Elaboração das Tarefas de Análise da Produção Escrita (TAPE), a partir das resoluções coletadas no primeiro momento.	Ensinar Equação do 1º grau com uma incógnita utilizando as tarefas elaboradas.

Fonte: Adaptado de Pereira (2021).

O primeiro momento foi caracterizado pela coleta de produções escritas, durante o mês de setembro de 2021, em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Ourinhos/SP. Para este momento, elaboramos uma lista de tarefas voltadas para o conteúdo de Equação do 1º grau com uma incógnita, com questões adaptadas da internet e de livros didáticos de Matemática (Figura 1).

A escolha da turma do 9º ano do Ensino Fundamental para participação na pesquisa

ocorreu pelo fato de a pesquisadora/professora lecionar para tal grupo, e, assim, ter contato direto com as produções escritas desses alunos, e também com a capacidade de escrita que os alunos do 9º ano poderiam desenvolver, já que eles haviam, pelo menos, ouvido falar sobre o conteúdo de Equação do 1º grau com uma incógnita, pois nas turmas de 7º e 8º anos esse conteúdo é parte integrante no planejamento curricular dos professores, segundo o currículo escolar vigente. Com isso, supomos que esses alunos do 9º ano poderiam apresentar produções de escritas consistentes em termos de entendimento e compreensão do conteúdo matemático.

Assim, para a lista de tarefas matemáticas a serem aplicadas com a turma de 9º ano, elaboramos 4 (quatro) questões cujos enunciados apresentassem uma situação-problema que induzisse e/ou levasse os alunos a resolverem com uma linguagem simbólica algébrica. Tivemos o intuito de promover o desenvolvimento da manipulação de símbolos algébricos na resolução de uma equação do 1º grau com uma incógnita. Assim, procuramos enunciados com situações-problema que envolvessem os alunos por meio de linguagem simples e cotidiana; também procuramos situações-problema que se apresentam em material didático com certa frequência, como foi o caso da questão 4 (Figura 1), tendo em vista que a maioria dos livros didáticos de matemática apresentam enunciados que trazem “as idades de personagens como valores desconhecidos a serem procurados”.



Ainda, na lista de tarefas, acrescentamos, na questão 5 (Figura 1), uma questão de resolução de algoritmo de equação do 1º grau em alguns itens, tais como: apresentar a incógnita em apenas em um dos membros da igualdade, com a intenção realizar a manipulação correta da noção de equivalência na igualdade; trazer incógnitas nos dois membros da igualdade, visando chamar a atenção para a noção de equivalência e para os princípios aditivo e multiplicativo na resolução; por fim, elencar um item que apresentasse a propriedade distributiva na resolução da equação do 1º grau com uma incógnita.

Com a tarefa já formulada, a professora/pesquisadora explicou, para a turma de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, sobre a importância do projeto de mestrado e a coleta das produções escritas. Os alunos concordaram com a proposta do projeto de mestrado e levaram para seus responsáveis toda a documentação e explicação dos procedimentos necessários para o andamento da pesquisa.

Logo após esse momento, estabeleceu-se, em acordo com os alunos, uma data para a aplicação da lista de tarefas. No momento da aplicação desta, a professora/pesquisadora não interferiu nas respostas dadas pelos alunos, pois todo o conteúdo proposto na tarefa já era um

assunto que os alunos tinham aprendido nos anos anteriores e também no retorno das aulas para o modo presencial, ocorrido em setembro (devido à pandemia do COVID-19, a professora já tinha feito uma revisão sobre o conteúdo). Na Figura 1, temos a tarefa que foi aplicada para a coleta de produção escrita com os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

Figura 1- Tarefa aplicada para a coleta de produções escritas dos alunos

	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA	APLICAÇÃO DA TAREFA DE MATEMÁTICA ELABORADA PARA O PROJETO DE PESQUISA DE MESTRADO – 9º ANOS –	
Aluno(a): _____		Data: ___/___/___	
<p>1) Mariana tem o dobro de figurinhas de Gabriela. As duas juntas têm 75 figurinhas. Quantas figurinhas tem cada uma?</p>			
<p>Resposta:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; margin-top: 5px;"></div>			
<p>2) Somando o dobro de um número ao seu triplo, obtemos 125. Que número é esse?</p>			
<p>Resposta:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; margin-top: 5px;"></div>			
<p>3) Em uma caixa há balas e pirulitos, num total de 60 unidades. Sabendo que há 10 pirulitos a mais do que o número de balas. Qual é a quantidade de pirulitos que tem na caixa?</p>			
<p>Resposta:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; margin-top: 5px;"></div>			
<p>4) Guilherme tem 5 anos a mais que Tiago. Somando as idades dos dois juntos dá 43 anos. Quantos anos de idade tem cada um?</p>			
<p>Resposta:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; margin-top: 5px;"></div>			
<p>5) Determine a solução das equações do 1º grau com uma incógnita, sendo $U = R$.</p>			
<p>a) $2x - 3 = 25$</p>			

<i>Resposta:</i>
b) $5x + 21 = 10x - 19$
<i>Resposta:</i>
c) $6(x + 1) = 5(x - 2)$
<i>Resposta:</i>

Fonte: Autoria própria (2022).

O momento seguinte ocorreu entre outubro e novembro de 2021, e, nele, foram produzidas as TAPE que compõem o produto educacional atrelado à pesquisa, cuja aplicação é analisada neste trabalho. As produções escritas obtidas nesse momento foram analisadas, e algumas delas foram selecionadas para a elaboração das TAPE. Esta seleção foi feita a partir de alguns critérios: leitura e retirada dos dados do enunciado pelo aluno; raciocínio e/ou estratégia adequada usada na resolução; resolução correta e apresentação de uma resposta correta para a questão.

Procuramos buscar resoluções diversas que chegassem à resposta correta, para que não ocorresse a indução de um raciocínio errado no aluno que estava sendo guiado para a compreensão do conteúdo pela primeira vez a partir da resolução da TAPE. Acrescentamos aqui que há outros critérios a serem inseridos para a seleção de produções escritas, dependendo do objetivo que o professor deseja atingir.

Durante a construção das TAPE, para cada questão apresentada elaboramos perguntas descritivas, com a intenção de que o aluno pudesse construir o seu raciocínio matemático seguindo a compreensão e o entendimento da resolução apresentada. Assim, cada TAPE continha vários itens com perguntas norteadoras que descreviam o passo a passo de cada procedimento matemático apresentado na resolução, dando sequência à construção do raciocínio dos alunos. Como resultado deste momento, foram elaboradas sete TAPE para o ensino de Equações do 1º grau com uma incógnita a alunos do 7ºano a partir das produções escritas dos alunos do 9º ano.

O terceiro momento ocorreu entre o final do mês de novembro e o início de dezembro de 2021: a aplicação das TAPE no ensino de Equação do 1º grau com uma incógnita, as quais foram aplicadas de modo presencial em duas turmas de 7º ano da mesma escola municipal de Ourinhos/SP. As duas turmas de 7º ano do Ensino Fundamental foram contempladas com a aplicação das TAPE por serem turmas em que pesquisadora/professora leciona, e também pelo fato de que, no planejamento escolar, as turmas do 7º ano tinham na programação curricular para o 2º semestre o desenvolvimento do conteúdo de Equação do 1º grau com uma incógnita, o que facilitou o desenvolvimento da proposta da pesquisa de mestrado da professora/pesquisadora.

Nesse momento, usamos as TAPE para o ensino do conteúdo de Equações do 1º grau com uma incógnita e, durante a aplicação, os alunos foram incentivados a escrever suas respostas nas TAPE, da maneira que pudessem expressar por palavras escritas ou por símbolos matemáticos todo o raciocínio matemático que descrevesse detalhadamente a resolução de cada questão.

As TAPE que foram elaboradas e aplicadas serão apresentadas a seguir, cada uma com o respectivo objetivo e comentários.

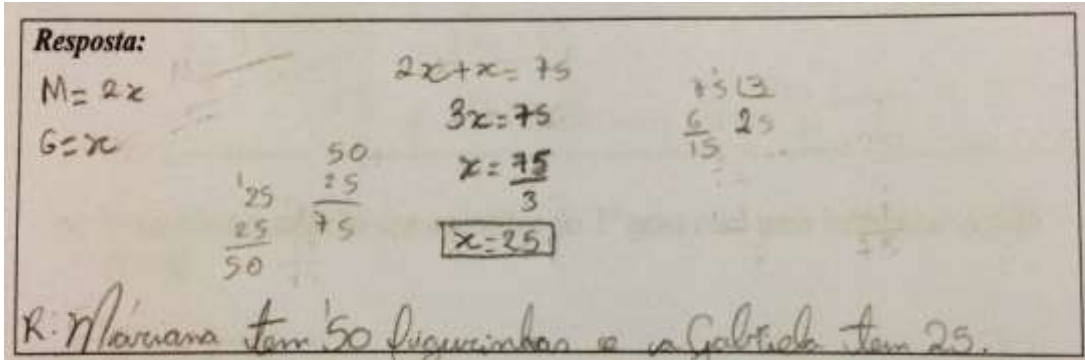
3.1 TAPE - 1

Objetivo da TAPE 1: Fazer com que o aluno identifique a quantidade de figurinhas de Mariana e Gabriela com a representação algébrica, e que compreenda que a solução da equação é a quantidade de figurinhas de Gabriela.

Figura 2- TAPE 1

João tinha que resolver a seguinte questão: Mariana tem o dobro de figurinhas de Gabriela. As duas juntas têm 75 figurinhas. Quantas figurinhas tem cada uma?

Resolução correta do João



Resposta:
 $M = 2x$
 $G = x$
 $2x + x = 75$
 $3x = 75$
 $x = \frac{75}{3}$
 $x = 25$

25
 25
 50

R: Mariana tem 50 figurinhas e a Gabriela tem 25.

Com base nas informações acima, responda:

- a) Por que João escreveu $M = 2x$ e $G = x$?
- b) O que parece que João quis dizer quando escreveu $2x + x = 75$?
- c) Que operação foi feita para que aparecesse $3x = 75$?
- d) Quando João escreve $x = 25$, o que ele descobriu? O que isso tem a ver com a quantidade de figurinhas de Mariana e Gabriela?

Fonte: Autoria própria (2022).

Conforme apresentado na Figura 2, a intenção do item (a) dessa tarefa é que os alunos observem a representação dos dados do enunciado para a linguagem algébrica, tais como: $M = 2x$ (quer dizer que Mariana tem a quantidade de duas vezes de um valor desconhecido de figurinhas ou tem o dobro da quantidade de figurinhas de Gabriela) e $G = x$ (quer dizer que Gabriela tem uma quantidade de valor desconhecido de figurinhas). O item (b) pretende fazer com que o aluno transcreva o comando da operação de adição de termos algébricos expressos, por meio de uma equação do 1º grau com uma incógnita, fazendo o comparativo da linguagem escrita em palavras para a representação algébrica de uma equação polinomial do 1º grau da forma: $ax + b = c$, com $a \neq 0$ e $c \neq 0$, fazendo o uso adequado das propriedades de igualdade. O item (c) requer do aluno a observação do uso da operação da adição entre os termos semelhantes de uma equação do 1º grau. Por fim, o item (d) solicita do aluno o entendimento que o termo x representa a incógnita de um valor desconhecido a ser procurado (no caso a quantidade de figurinhas de Gabriela), e a partir dele determine também quantas figurinhas tinha Mariana.

3.2 TAPE - 2

Objetivo da TAPE 2: Fazer com que o aluno identifique o dobro e o triplo de número desconhecido, como sendo os múltiplos de 2 e 3, escrevendo corretamente a representação algébrica e sabendo resolver a equação usando os princípios aditivo e multiplicativo.

Figura 3- TAPE 2

A professora de Maria propôs a seguinte questão: Somando o dobro de um número ao seu triplo, obtemos 125. Que número é esse?

Resolução correta da Maria

Resposta:

$$2x + 3x = 125$$

$$5x = 125$$

$$x = \frac{125}{5}$$

$$x = 25$$

R: O número é 25.

Com base nas informações acima, responda:

- Como está representado na resolução o dobro de um número?
- Como está representado na resolução o triplo de número?
- Por que a resolução apresenta a expressão $5x$?
- Mostre como você poderia resolver esta tarefa de forma diferente da que foi apresentada.

Fonte: Autoria própria (2022).

Conforme indicado na Figura 3, no item (a) dessa tarefa, a intenção é que os alunos consigam descrever o termo “dobro” como o múltiplo de 2 de um valor desconhecido, sabendo escrever esta informação em linguagem algébrica. A mesma intenção do item (a), temos no item (b), porém, com a descrição do múltiplo de 3 com o termo “triplo”. O item (c) requer que o aluno identifique o comando da operação da adição de termos semelhantes expressos na igualdade da equação do 1º grau. O item (d) solicita que o aluno procure raciocinar sobre a resolução da questão de modo diferente da resposta apresentada, podendo se expressar com um raciocínio aritmético e/ou algébrico para chegar à resolução correta da questão; este item instiga o aluno no processo de aprendizagem do conteúdo, desafiando-o a encontrar novos raciocínios matemáticos.

3.3 TAPE - 3

Objetivo da TAPE 3: Identificar e saber representar em linguagem algébrica informações fornecidas pelo enunciado, e resolver corretamente a equação obtida, usando os princípios multiplicativo e aditivo.

Figura 4- TAPE 3

Em uma caixa há balas e pirulitos, num total de 60 unidades. Sabendo que há 10 pirulitos a mais do que o número de balas, qual é a quantidade de pirulitos que tem na caixa?

Resolução correta do Antônio

Resposta:

$$x + y + 10 = 60$$

$$2x = 60 - 10$$

$$2x = 50$$

$$x = \frac{50}{2}$$

$$x = 25$$

Balas: $x = 25$
 Pirulitos: $y + 10 = 25 + 10 = 35$

Sol: $\frac{25}{+10} = \frac{35}{00}$

R: A quantidade de balas são de 25 e os pirulitos são 35

Observando a resolução correta do Antônio, responda:

- O que o “ x ” na equação representa?
- Por que na resolução aparece “ $x + x + 10$ ”? Explique sua resposta.
- Como surgiu a expressão “ $2x$ ” na equação? Explique sua resposta.
- No lado esquerdo ao sinal de igual, porque na segunda linha da equação ficou apenas “ $2x$ ”?
- Por que na resolução apareceu $60 - 10$?
- Mostre como você poderia resolver esta tarefa de forma diferente da que foi apresentada.

Fonte: Autoria própria (2022).

A Figura 4 mostra a TAPE 3, em que a intenção do item (a) é mostrar para o aluno a transcrição de linguagem escrita em palavras de valor desconhecido para a linguagem algébrica, focando no significado da incógnita como um valor qualquer desconhecido a ser calculado. No item (b) pretende-se que o aluno escreva uma expressão algébrica, transcrevendo informações do enunciado da linguagem escrita em palavras para a linguagem algébrica. O item (c) pretende fazer com que o aluno verifique os termos semelhantes na expressão algébrica e simplifique-a, por meio da adição de termos algébricos semelhantes. Os itens (d) e (e) requerem do aluno o entendimento dos princípios aditivo e multiplicativo da igualdade para resolução de uma equação do 1º grau com uma incógnita. O item (f) solicita que o aluno procure raciocinar sobre a resolução da questão de modo diferente da resposta apresentada, podendo se expressar com um raciocínio aritmético e/ou algébrico para chegar à resolução correta da questão; este item instiga o aluno no processo de aprendizagem do conteúdo, desafiando-o a novos raciocínios matemáticos.

3.4 TAPE - 4

Objetivo da TAPE 4: Identificar e saber escrever em linguagem algébrica as informações fornecidas pelo enunciado, e resolver a equação desenvolvida, usando os princípios multiplicativo e aditivo.

Figura 5- TAPE 4

Guilherme tem 5 anos a mais que Tiago. Somando as idades dos dois juntos dá 43 anos. Quantos anos de idade tem cada um?

Resolução correta da Marcela

Resposta:
 Guilherme = $x + 5 = 19 + 5 = 24$
 Tiago: $x = 19$

$$x + 5 + x = 43$$

$$2x = 43 - 5$$

$$2x = 38$$

$$x = \frac{38}{2}$$

$$x = 19$$

R. Guilherme tem 24 e Tiago 19

Observando a resolução correta da Marcela, responda:

- O que o “ x ” na equação representa?
- Por que na resolução aparece “ $x + 5 + x$ ”? Explique sua resposta.
- Como surgiu a expressão “ $2x$ ” na equação? Explique sua resposta.
- No lado esquerdo ao sinal de igual, porque na segunda linha da equação ficou apenas “ $2x$ ”?
- Por que na resolução apareceu $43 - 5$?
- Por que apareceu na terceira linha da equação a expressão $x = \frac{38}{2}$?
- Como você resolveria esta tarefa de forma diferente da que foi apresentada? Mostre sua resolução aqui abaixo.

Fonte: Autoria própria (2022).

A Figura 5 mostra a TAPE 4, elaborada com a intenção de que cada item nela proposto seja semelhante às intenções descritas na TAPE 3; o que difere uma da outra é o enunciado com uma linguagem escrita com termos mais simples e presente no dia a dia (como o cálculo de idades das pessoas), contextualizado sobre um assunto que faz parte do cotidiano dos alunos, diferentemente do que ocorre na TAPE 2.

Na TAPE 4, no item (a), a intenção é mostrar para o aluno a transcrição de linguagem escrita em palavras de valor desconhecido para a linguagem algébrica, o qual mostra para o aluno a incógnita como um valor qualquer desconhecido a ser calculado. Encontramos na vertente simbólica da álgebra a corrente de *visão letrista*, na expressão de Lins e Gimenez

(1997), que reduz a álgebra à manipulação correta dos símbolos recorrendo a apoios intuitivos, de carácter geométrico (como figuras, objetos) ou físico (como a balança), no qual procura dar-se significado às manipulações. O item (b) pretende que o aluno descreva uma expressão algébrica, por meio da leitura do enunciado em palavras, transcrevendo da linguagem escrita em palavras para a linguagem algébrica. O item (c) propõe que o aluno verifique os termos semelhantes na expressão algébrica e simplifique-a, por meio da adição de termos semelhantes entre termos algébricos. Os itens (d), (e) e (f) requerem do aluno o entendimento dos princípios aditivo e multiplicativo na igualdade de uma Equação do 1º grau com uma incógnita. O item (g) solicita que o aluno procure raciocinar sobre a resolução da questão de modo diferente da resposta apresentada, podendo se expressar com um raciocínio aritmético e/ou algébrico com uma resposta na linguagem simbólica tanto por números quanto por letras, para chegar à resolução correta da questão; este item instiga o aluno no processo de aprendizagem do conteúdo, desafiando-o a buscar raciocínios matemáticos distintos do que foi apresentado na resolução.

3.5 TAPE - 5

Objetivo da TAPE 5: Saber resolver as equações do 1º grau com uma incógnita, usando os princípios aditivo e multiplicativo para encontrar o valor da incógnita procurada.

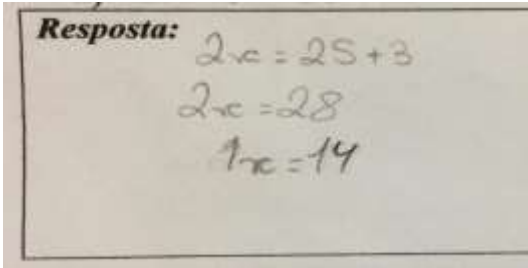
3.5.1 TAPE 5-1

Figura 6- TAPE 5-1

Determine a solução das equações do 1º grau com uma incógnita, sendo $U = R$.

$$2x - 3 = 25$$

Resolução correta do Miguel



Resposta:
 $2x = 25 + 3$
 $2x = 28$
 $x = 14$

Resolução correta do Reginaldo

Resposta: $2x - 3 = 25$
 $2x = 25 + 3$
 $2x = 28$
 $x = \frac{28}{2}$
 $x = 14$

$\begin{array}{r} 28 \overline{) 28} \\ \underline{28} \\ 0 \end{array}$

Comparando as duas resoluções, responda:

- O que tem de diferente entre as resoluções do *Miguel* e do *Reginaldo*?
- Por que na resolução do *Miguel* apareceu a expressão “ $1x$ ”? Esta anotação tem o mesmo significado da expressão “ x ”? Explique sua resposta.
- Por que na resolução do *Reginaldo* apareceu $x = \frac{28}{2}$ e na resolução do *Miguel* não apareceu?
- Por que *Miguel* escreveu na segunda linha da equação a expressão $2x = 28$ e logo depois colocou $1x = 14$?

Fonte: Autoria própria (2022).

A Figura 6 mostra a TAPE 5-1, que foi elaborada com a intenção de o item (a) requerer do aluno o entendimento dos princípios aditivo e multiplicativo na Equação do 1º grau. Quando o aluno faz a comparação entre as duas respostas, ele verificará que ambas estão corretas e que a diferença entre elas é apenas a descrição detalhada dos comandos das operações apresentadas. O item (b) faz com que o aluno explore o termo algébrico $1x$ ou x identificando o coeficiente e a parte literal nos termos que são semelhantes. O item (c) indica o princípio multiplicativo na resolução e, fazendo a comparação entre as respostas dadas, pode-se verificar que, na primeira, são mostrados detalhadamente todos os passos, enquanto na segunda já é demonstrada diretamente a resolução, chegando também à resposta correta. No item (d), a ideia é mostrar para o aluno o conceito de múltiplos dos termos: como $2x = 28$ (o dobro de um número qualquer desconhecido é igual 28), logo, por razão e proporção, $1x = 14$ (um número qualquer desconhecido é igual a 14). Com isso, o aluno, nessa situação, tem que perceber que este seria a metade do valor anterior, ou seja, que o valor de $1x = 14$ (o valor de um número qualquer desconhecido é igual a 14).

3.5.2 TAPE 5-2

Figura 7- TAPE 5-2

Determine a solução da equação do 1º grau com uma incógnita, sendo $U = R$.

$$5x + 21 = 10x - 19$$

Resolução correta do Ricardo

Resposta:
 $-5x + 21 = -19 - 21$
 $5x = 40$
 $x = \frac{40}{5}$
 $x = 8$

Observando a resolução correta do *Ricardo*, responda:

- Por que *Ricardo* escreveu $5x - 10x = -19 - 21$?
- Por que *Ricardo* colocou na segunda linha $5x$ sabendo que $5x - 10x = -5x$? E também sabendo que $-19 - 21 = -40$ ele colocou igual a 40?
- Por que $x = \frac{40}{5}$?
- Você consegue resolver esta tarefa com uma resolução diferente da que foi apresentada? Como? Mostre sua resolução aqui abaixo.

Fonte: Autoria própria (2022).

A Figura 7 mostra a TAPE 5-2, elaborada com a intenção de que o aluno, ao resolver o item (a), perceba a propriedade da igualdade de uma Equação do 1º grau com a separação dos termos semelhantes entre os dois membros, utilizando de forma correta o princípio aditivo entre os membros da igualdade. Já o item (b) pretende mostrar a correspondência de ambos os membros com a troca de sinal dos termos, novamente deixando bem claro para o aluno a propriedade da igualdade na Equação do 1º grau. O item (c) requer o entendimento do princípio multiplicativo na propriedade da igualdade de uma Equação do 1º grau. Por fim, o item (d) solicita que o aluno procure raciocinar sobre a resolução da questão de modo diferente, podendo se expressar com uma linguagem simbólica por números e/ou letras para chegar à resolução correta da questão; este item instiga o aluno no processo de aprendizagem do conteúdo, desafiando-o a buscar raciocínios matemáticos distintos do que foi apresentado na resolução.

3.5.3 TAPE 5-3

Figura 8- TAPE 5-3

Determine a solução da equação do 1º grau com uma incógnita, sendo $U = R$.

$$6(x + 1) = 5(x - 2)$$

Resolução correta do Rodrigo

Resposta:

$$6(x+1) = 5(x-2)$$

$$6x+6 = 5x-10$$

$$6x-5x = -10-6$$

$$x = -16$$

Observando a resolução correta do *Rodrigo*, responda:

- O que *Rodrigo* fez para que na segunda linha aparecesse $6x + 6 = 5x - 10$?
- Por que *Rodrigo* escreveu na terceira linha $6x - 5x = -10 - 6$?
- Você consegue resolver esta tarefa com uma resolução diferente da que foi apresentada? Como? Mostre sua resolução aqui abaixo.

Fonte: Autoria própria (2022).

A Figura 8 traz a TAPE 5-3, cujo item (a) requer do aluno a compreensão da propriedade distributiva da multiplicação. No item (b), o aluno tem que observar o princípio aditivo na igualdade da Equação do 1º grau, separando corretamente os termos semelhantes em ambos os membros da igualdade, resolvendo corretamente os operadores para chegar à resposta esperada. Por fim, o item (c) solicita que o aluno procure raciocinar sobre a resolução da questão de modo diferente da resposta apresentada, podendo se expressar com um raciocínio aritmético e/ou algébrico para chegar à resolução correta; este item instiga o aluno no processo de aprendizagem do conteúdo, desafiando-o a novos raciocínios matemáticos.

Elaboramos o Quadro 4 com algumas orientações metodológicas, a fim de guiar e/ou auxiliar o professor no planejamento da TAPE, descrevendo alguns itens, tais como: os conteúdos abordados, segmento de ensino a ser aplicado, as habilidades que a tarefa contempla conforme a BNCC (BRASIL, 2019), a metodologia a ser utilizada, material a ser utilizado, e o tempo previsto para a realização.

Quadro 4 - Orientações Metodológicas

Orientações Metodológicas	
Conteúdos abordados	Equação do 1º grau com uma incógnita
Segmento	7º ano do Ensino Fundamental Anos Finais
Habilidades (BNCC)	Requisitos prévios: (EF05MA10) Concluir, por meio de investigações, que a relação de igualdade existente entre dois membros permanece ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir cada um desses membros por um mesmo número, para construir a noção de equivalência.

	<p>(EF05MA11) Resolver e elaborar problemas cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade com uma operação em que um dos termos é desconhecido.</p> <p>(EF06MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.</p> <p>(EF06MA14) Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas.</p> <p><u>Habilidade a ser desenvolvida com a tarefa:</u></p> <p>(EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.</p>
Metodologia	<p>1º momento: Trabalho individual dos alunos, durante a resolução das TAPE, de modo que a professora apenas orientou as TAPE e a maneira como deveria ocorrer o preenchimento das resoluções nos respectivos campos de “Resultado” indicado em cada questão;</p> <p>2º momento: Discussão coletiva da turma, ocorrendo as trocas de ideias e sugestões das resoluções das TAPE entre os alunos; a professora selecionou alguns alunos para que explicassem suas resoluções perante os demais colegas em sala de aula.</p> <p>3º momento: A professora orientou os alunos quanto a algumas resoluções apresentadas e recolheu as análises da produção escrita dos alunos das TAPE para realizar a análise dos resultados apresentados pelos alunos conforme a proposta da pesquisa.</p> <p>4º momento: Agradecimentos aos alunos quanto à participação e a colaboração na pesquisa; foi explicado a eles que, neste momento, não apresentaremos um <i>feedback</i> formativo de suas resoluções das TAPE, devido ao tempo do ano letivo (por estar próximo ao fim de ano) e também devido à proposta da pesquisa.</p>
Recursos (materiais e didáticos)	<ul style="list-style-type: none"> ● Folha com a tarefa proposta impressa para os alunos; ● Lousa, giz e apagador; ● Lápis, caneta e borracha para os alunos;
Tempo previsto	Aproximadamente 1 hora/aula (55 minutos) para cada TAPE

Fonte: Autoria própria (2022).

3.6 VERSÃO DAS TAREFAS DE ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA (TAPE) PARA APLICAR COM OS ALUNOS

Para a aplicação das TAPE durante as aulas de Matemática, elaboramos uma versão para o aluno, a fim de facilitar e de direcioná-los para a escrita de suas respostas de modo organizado; por isso, sugerimos e acrescentamos que, logo após cada questão, fosse inserido um quadro com o campo indicativo de “Resposta”, para que o aluno visualizasse e

compreendesse que, nesse campo específico, todo o seu raciocínio matemático, o levantamento de hipóteses, as operações a serem desenvolvidas e as possíveis soluções quanto à pergunta elaborada deveriam ser descritos. Tais anotações poderiam apresentar a escrita de modo livre, com palavras escritas ou símbolos matemáticos. Assim, seguem nos Apêndices A, B, C, D, E, F e G, a versão para o aluno pronta para que o professor possa utilizar em sala de aula na aplicação das TAPE para o ensino de Equações do 1º grau com uma incógnita com seus alunos.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS COM AS TAPE NO ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU COM UMA INCÓGNITA

A utilização das TAPE no ensino de Equações do 1º grau com uma incógnita se deu de modo presencial, entre o período de novembro e dezembro de 2021, com duas turmas de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino de Ourinhos/SP, totalizando aproximadamente três horas/aula.

Durante as aulas de Matemática, foram trabalhadas as TAPE 1 a 5, estimulando os alunos a escreverem suas próprias respostas, por meio de uma escrita expressiva de seus próprios entendimentos e significados de cada questão, conforme está indicado nos respectivos campos de resposta de cada questão. Ainda no momento da resolução, os alunos foram incentivados pela pesquisadora/professora a, logo após terminarem o registro por escrito, iniciarem um diálogo sobre suas respectivas respostas, promovendo uma discussão coletiva entre eles em sala de aula. Nessa atividade, os alunos puderam trocar ideias e compartilhar seus conhecimentos desenvolvidos em cada questão, além dos raciocínios diferentes que utilizaram para resolver cada questão. A esse respeito, Rodrigues, Ponte e Menezes (2018) afirmam que:

A promoção de discussões matemáticas coletivas em sala de aula é uma abordagem pedagógica com fortes potencialidades para a aprendizagem dos alunos, na medida em que estes são chamados a apresentar diversas estratégias de resolução de tarefas matemáticas ricas, a justificar os raciocínios usados, a argumentar sobre os raciocínios dos colegas e a sistematizar os principais conceitos resultantes dessa discussão (RODRIGUES; PONTE; MENEZES, 2018, p. 2).

Após a aplicação, cada uma das resoluções dos alunos foi classificada como (1) corretas, (2) parcialmente corretas e (3) incorretas.

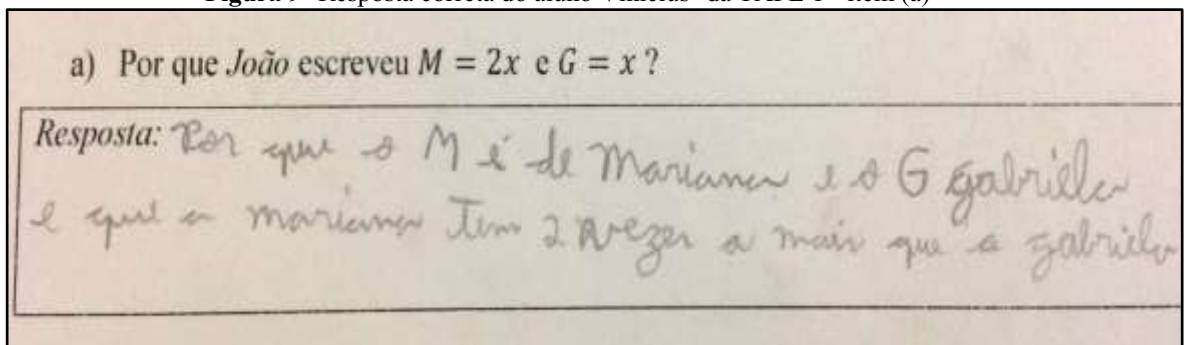
Nas resoluções classificadas como “corretas”, consideramos as respostas dos alunos que apresentavam o raciocínio matemático adequado tanto aritmético ou algébrico, descrito por palavras ou símbolos matemáticos, desde que chegassem às respostas corretas por meio de passos corretos ao longo da resolução. Para a resposta classificada como “parcialmente correta”, foram levadas em conta as resoluções com algum procedimento adequado, mas que não puderam chegar a uma resposta completamente correta. Por fim, para a resposta classificada como “incorreta”, consideramos aquelas que apresentaram resoluções incoerentes com o resultado esperado. Também consideramos incorretas as resoluções que apresentaram o campo de resposta em branco e as que os alunos responderam “não sei”.

No dia da aplicação da TAPE, alguns alunos estavam ausentes, mas devido à postura comprometida com a vontade que expressaram de participar da pesquisa, alguns procuraram a professora e se justificaram, bem como solicitaram fazer as tarefas em outro momento. A eles, as TAPE foram aplicadas em outro dia de aula. Assim, obtivemos a quantidade de 23 alunos da turma da sala 704 e 17 alunos da turma da sala 705 que realizaram todas as TAPE (1 a 3); para as TAPE (4 e 5-1) foram 19 alunos da turma da sala 704 e 17 alunos da turma da sala 705; e para a TAPE (5-2) foram 17 alunos da turma da sala 704 e 17 alunos da turma da sala 705; por fim, para a TAPE (5-3) foram 20 alunos da turma da sala 704 e 17 alunos da turma da sala 705.

4.1 RESULTADOS DA TAPE 1

A análise dos resultados da TAPE 1 - item (a), de modo geral, permite observarmos que os alunos compreenderam o enunciado da questão e fizeram a leitura das resoluções apresentadas pelos personagens; três alunos do total das duas turmas do 7º ano apresentaram alguma dificuldade da escrita algébrica na identificação do valor desconhecido. Essa foi a primeira vez que os alunos realizaram uma TAPE, por isso estavam curiosos e até mesmo ansiosos.

Figura 9- Resposta correta do aluno Vinícius⁶ da TAPE 1 - item (a)

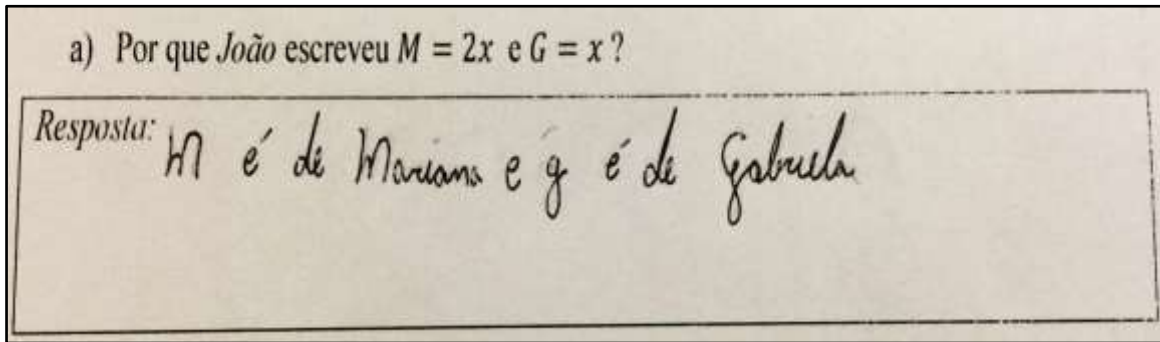


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Podemos observar, na Figura 9, que o aluno que identificou a incógnita x como sendo o valor de um número desconhecido, também conseguiu fazer a leitura e a descrição dos dados apresentados no enunciado; além disso, apropriou-se da interpretação do conceito de múltiplos de um número natural (o dobro representa duas vezes o valor a ser calculado).

⁶ Os nomes dos alunos participantes da pesquisa são fictícios.

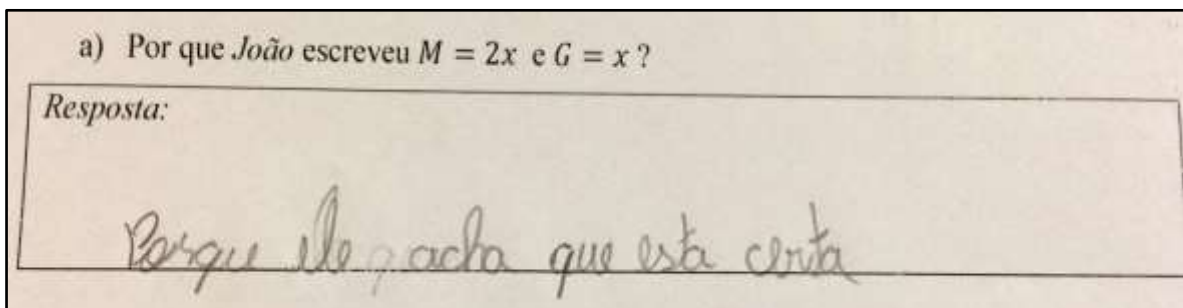
Figura 10- Resposta parcialmente correta da aluna Teresa da TAPE 1 – item (a)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Como mostra a Figura 10, consideramos como parcialmente corretas as respostas em que os alunos identificaram as letras “M” e “G” como sendo a representação dos nomes dos personagens da questão, porém não souberam explicar o porquê das incógnitas “x” e “2x” ou vice-versa. Também encontramos respostas apenas com a representação das incógnitas “x” e “2x” que não trouxeram explicações para a representação do valor desconhecido para cada personagem do enunciado da questão.

Figura 11- Resposta incorreta da aluna Patrícia da TAPE 1 – item (a)

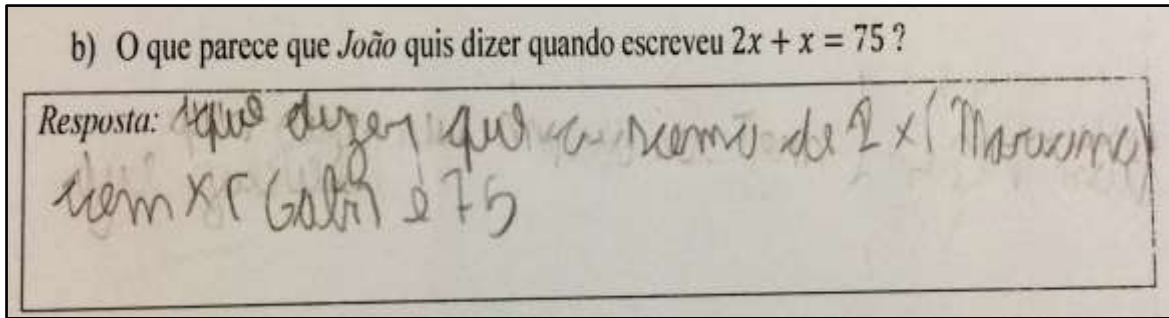


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Foram consideradas incorretas as respostas que apresentavam o campo destinado para tal em branco ou que apresentaram uma resposta incoerente a resposta correta da questão, como mostra a Figura 11, com a resposta da aluna Patrícia.

A análise dos resultados da TAPE 1 – item (b), de modo geral, permite observarmos que os alunos compreenderam o uso das incógnitas que indicavam valores desconhecidos das personagens “Mariana” e “Gabriela”, e os que apresentaram as respostas parcialmente corretas não souberam identificar o princípio de equivalência presente na formação de uma Equação do 1º grau com uma incógnita, ou seja, não compreenderam a operação da adição entre os dois termos no 1º membro da Equação do 1º grau e, conseqüentemente, não observaram a igualdade entre o 1º e 2º membros, fazendo a interpretação dos dados.

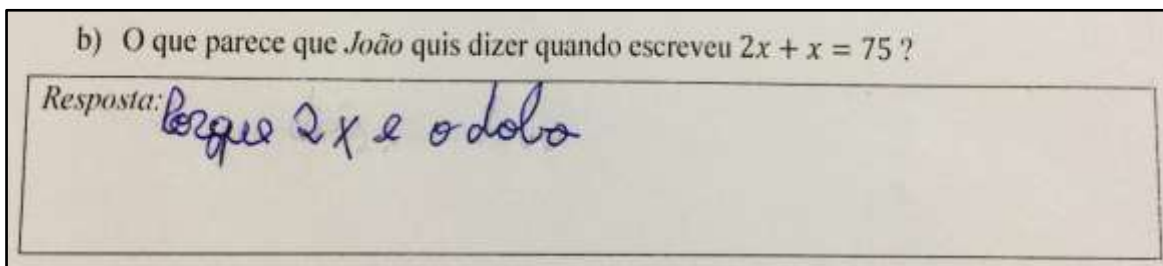
Figura 12- Resposta correta do aluno Tiago da TAPE 1 – item (b)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (b) da TAPE 1, na resposta correta (conforme ilustra a Figura 12), observamos que os alunos identificaram que a expressão algébrica $2x + x$ representa a adição entre dois valores desconhecidos, e que a operação da adição se faz necessária conforme os dados do enunciado, onde lê-se que “as duas juntas possuem 75”, ou seja, a soma entre a quantidade de figurinhas das duas resulta em 75 figurinhas; também notamos que os alunos souberam identificar a transposição da linguagem algébrica para a aritmética, ao demonstrarem que as incógnitas x e $2x$ representam os valores desconhecidos de figurinhas que Gabriela e Mariana possuem.

Figura 13- Resposta parcialmente correta do aluno Caio da TAPE 1 - item (b)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Consideramos parcialmente corretas as respostas em que os alunos souberam identificar as incógnitas " x " e " $2x$ ", conseguiram interpretar os personagens do enunciado (Gabriela e Mariana, conforme mostra a Figura 13), mas não souberam explicar a operação da adição entre os termos na expressão da Equação do 1º grau " $2x + x = 75$ ". Observamos aqui que os alunos compreenderam o significado de múltiplos no valor desconhecido, como o dobro de um valor sendo " $2x$ ", mas se perderam com essa informação e não souberam interpretar a questão, que exigia a explicação da operação entre os dois termos e o seu resultado, ou seja, dando início ao princípio de equivalência, que é um dos conceitos na

construção de uma Equação do 1º grau com uma incógnita, por meio da observação dos membros de uma igualdade.

Figura 14- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 1 - item (b)

b) O que parece que João quis dizer quando escreveu $2x + x = 75$?

Resposta:

$2x + x = x$ é igual a x

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Por fim, as questões consideradas incorretas foram as que os alunos apresentaram o campo de resposta em branco, ou que apresentaram uma resposta incoerente com os dados apresentados no enunciado, conforme mostra a Figura 14.

A análise dos resultados da TAPE 1 - item (c), de modo geral, permite observarmos que os alunos compreenderam satisfatoriamente a questão, pois foram poucos os que apresentaram respostas parcialmente ou incorretas.

Figura 15- Resposta correta do aluno Gustavo da TAPE 1 - item (c)

c) Que operação foi feita para que aparecesse $3x = 75$?

Resposta: de mais Por que ele somou $2x$ mais x é igual a $3x$

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (c) da TAPE 1, observamos na resposta correta (Figura 15) que os alunos compreenderam que o termo algébrico " $3x$ " representa o resultado da operação de adição de termos semelhantes, sendo que identificaram os coeficientes e a parte literal da Equação do 1º grau de modo correto, e executaram a operação de adição dos termos.

Figura 16- Resposta parcialmente correta do aluno Yuri da TAPE 1 - item (c)

c) Que operação foi feita para que aparecesse $3x = 75$?

Resposta: *loguei a Mariana tem o dobro que a Mariana, f*

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Consideramos parcialmente corretas as respostas em que, conforme a Figura 16, os alunos apresentaram algum entendimento dos dados do enunciado, como que Mariana tem o dobro de figurinhas como " $2x$ ", mas que não conseguiram explicar adequadamente a operação utilizada para chegar no termo algébrico " $3x$ ". Observamos que os alunos compreenderam a operação da adição entre os dois termos algébricos, mas não souberam expressar de maneira correta a adição entre os dois termos algébricos de " $2x$ " e " x ", principalmente no termo " x ", em que não consta a indicação do coeficiente "1" junto com a parte literal " x ". Acreditamos que esse fato pode ter influenciado para que as respostas fossem parcialmente corretas, pois a parte numérica auxiliaria a indicação da adição entre os termos de " $2x + x = 3x$ ", uma vez que o expresso seria " $2x + 1x = 3x$ ".

Figura 17- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 1 - item (c)

c) Que operação foi feita para que aparecesse $3x = 75$?

Resposta:

conta de divisão

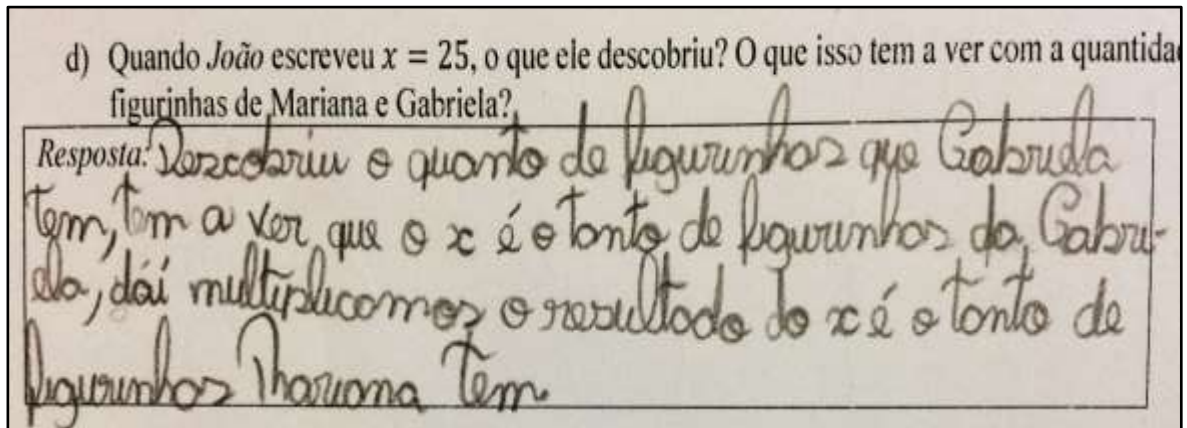
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Quanto às respostas incorretas, assim consideramos aquelas em que os alunos deixaram o campo de resposta em branco ou que apresentaram uma resposta incoerente com as orientações do enunciado, como podemos observar na resposta do aluno Marcelo (Figura 17), que identificou o resultado " $3x$ " como sendo resultado de uma divisão. Acreditamos que aqui o aluno apresentou raciocínio para calcular apenas o valor de x , e, assim, não soube explicar a operação da adição para obter o resultado de " $3x$ ".

A análise dos resultados da TAPE 1 - item (d), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram um número maior de respostas parcialmente corretas, devido a

alguns detalhes de interpretação do enunciado e à transcrição de linguagens; contudo, as respostas incorretas apresentadas foram poucas.

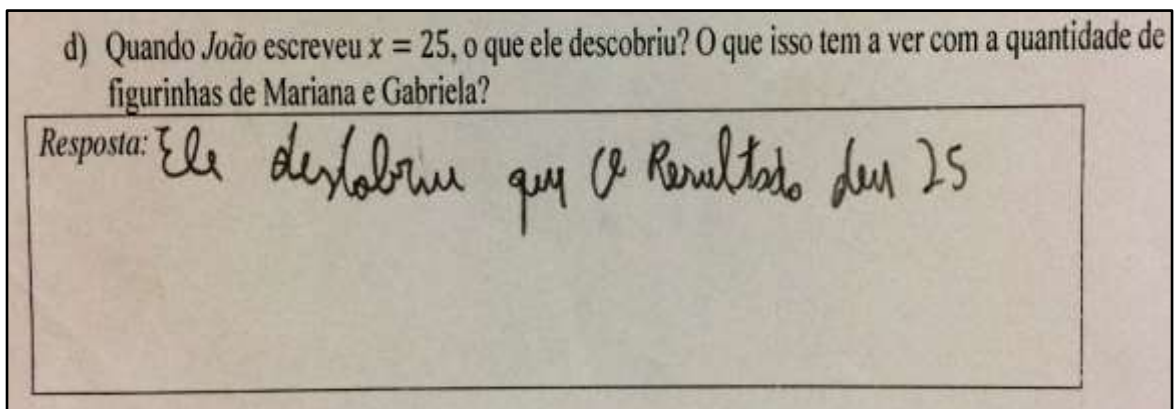
Figura 18- Resposta correta da aluna Bia da TAPE 1 - item (d)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (d) da TAPE 1, observamos nas respostas corretas (Figura 18) que os alunos compreenderam o significado da letra (incógnita) como um valor desconhecido; além disso, entenderam que as letras auxiliam no pensamento algébrico da operação a ser desenvolvida na Equação do 1º grau apresentada. Os alunos souberam escrever por palavras todo o seu raciocínio matemático, sendo que a maioria deles não demonstrou dificuldade para expressar suas respostas.

Figura 19- Resposta parcialmente correta do aluno Eduardo da TAPE 1 - item (d)

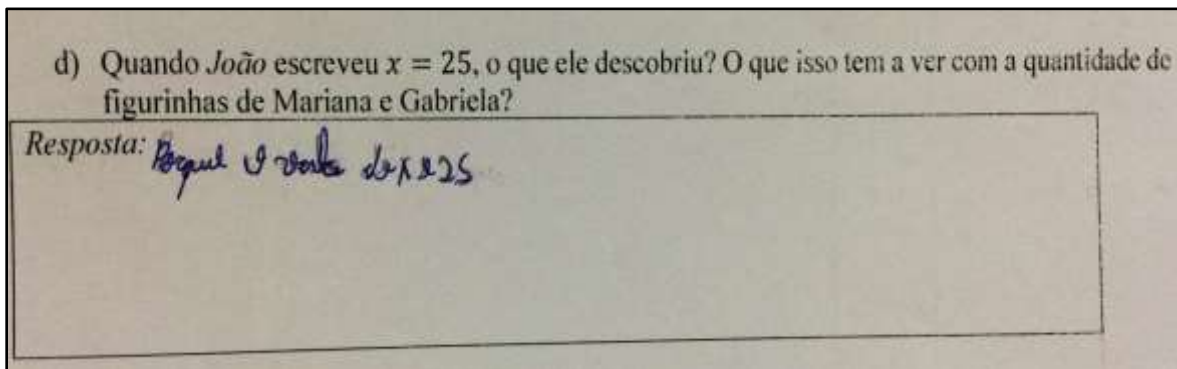


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Nas respostas parcialmente corretas, como mostra a Figura 19 ao trazer a resposta do Eduardo, verificamos que os alunos souberam responder que a incógnita x representava o resultado procurado, mas não souberam expressar com palavras ou símbolos matemáticos que esta incógnita representava a quantidade que cada personagem possui, conforme o enunciado

da questão. Observamos que os alunos entenderam que o resultado da Equação do 1º grau escrita representava o valor de 25, mas não souberam interpretar à qual das duas personagens pertencia esse valor, ou seja, se à Mariana ou Gabriela. Também podemos verificar a precipitação e a ansiedade dos alunos em quererem indicar e/ou chegar a um valor para a incógnita procurada, uma vez que muitos acreditaram ter resolvido a questão ao chegarem a uma resposta parcialmente correta, pois faltou o *feedback* de verificação de suas respostas quanto à pergunta do enunciado da questão.

Figura 20- Resposta incorreta do aluno Yuri da TAPE 1 - item (d)



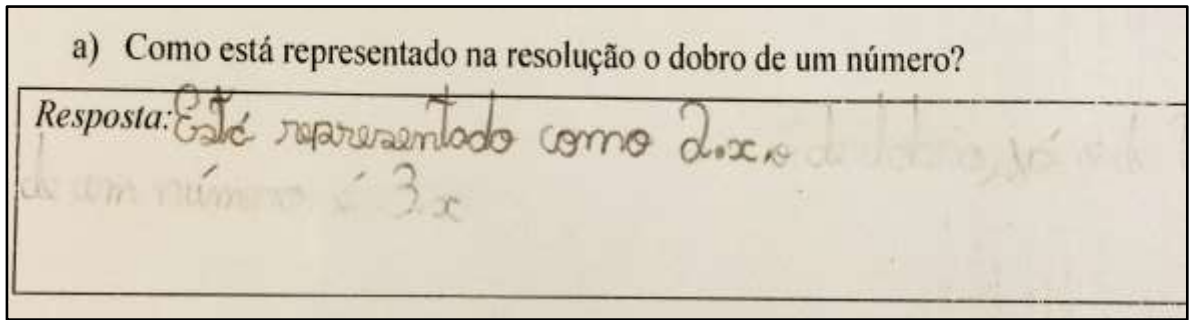
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Nas respostas incorretas, foi encontrado em branco o campo de resposta da questão; porém, encontramos na resposta do Yuri (Figura 20) uma resposta que simplesmente fez a reprodução do resultado apresentado pela questão, não sabendo, contudo, validar as informações contidas no enunciado, tal qual explicar o porquê da situação.

4.2 RESULTADOS DA TAPE 2

A análise dos resultados da TAPE 2 - item (a), de modo geral, permitiu observarmos que os alunos compreenderam muito bem a questão. Acreditamos que o conhecimento e a participação na resolução da TAPE 1 influenciou positivamente os alunos na resolução da TAPE 2 - item(a), uma vez que eles já tinham um prévio contato com a TAPE e, logo, com quais seriam as características para resolvê-las. Observamos, também, um nível maior de compreensão e leitura das informações contidas na TAPE 2.

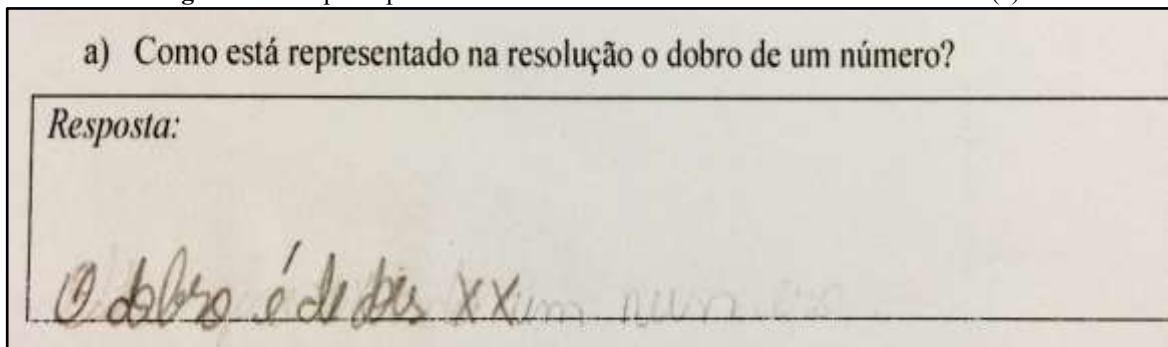
Figura 21- Resposta correta da aluna Bia da TAPE 2 - item (a)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Após a aplicação da TAPE 1, na resolução da TAPE 2, em relação ao item (a), observamos que os alunos que obtiveram respostas corretas não apresentaram nenhuma dificuldade em descrevê-las, como mostra a Figura 21, com a resposta da Bia. Tal fato deve-se possivelmente ao entendimento sobre os múltiplos (o dobro) que já tinham, e expressou-se ao conseguirem transcrever para a linguagem simbólica corretamente; semelhantemente, o pensamento algébrico na formação do conceito da “letra” como incógnita também se revelou bem organizado, provavelmente devido à apresentação anterior, com a TAPE 1.

Figura 22- Resposta parcialmente correta da aluna Patrícia da TAPE 2 - item (a)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Encontramos apenas a resposta da Patrícia, mostrada na Figura 22, como sendo parcialmente correta, porque observamos que a aluna tem o entendimento de que duas vezes representa o dobro de um número, mas, no momento da transcrição para a linguagem simbólica apresentou dificuldade na escrita de " $2x$ " colocando como " $dois\ xx$ ". Observamos aqui que, na construção da linguagem simbólica algébrica, os alunos ainda apresentam dificuldade na identificação dos coeficientes e da parte literal, faltando estarem bem definidos conceito e representatividade de cada termo, e suas características.

Figura 23- Resposta incorreta do aluno André da TAPE 2 - item (a)

a) Como está representado na resolução o dobro de um número?

Resposta: Porque somando $2x$ mais $3x$ e igual a $5x$

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Quanto às respostas incorretas, encontramos a do André (Figura 23), que apresentou como resposta a expressão " $2x + 3x$ é igual a $5x$ ", dando a impressão de que o aluno não sabia o que escrever e, para não entregar em branco, copiaram o que tinha de primeira informação na resolução apresentada pela questão. Observamos assim que leitura e interpretação adequada da questão não foram realizadas, e acreditamos que esse mesmo aluno teria condições de interpretar e responder de forma correta ou parcialmente correta.

A análise dos resultados da TAPE 2 - item (b), de modo geral, permite observarmos que os alunos compreenderam muito bem a questão, uma vez que a maioria das respostas foi correta, e as demais classificações apresentaram um número pequeno em relação ao total de alunos.

Figura 24- Resposta correta da aluna Bia da TAPE 2 - item (b)

b) Como está representado na resolução o triplo de número?

Resposta: Está representado como $3 \cdot x$

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Na resolução da TAPE 2 no item (b), observamos que os alunos que apresentaram resposta correta não tiveram nenhuma dificuldade, como mostra a Figura 24 com a resposta da Bia, pois já tinham o entendimento sobre os múltiplos (o triplo) e conseguiram transcrever corretamente para a linguagem simbólica.

Figura 25- Resposta parcialmente correta da aluna Patrícia da TAPE 2 - item (b)

b) Como está representado na resolução o triplo de número?

Resposta:

Três xxx

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Como resposta parcialmente correta (Figura 25), tivemos apenas a da Patrícia, que identificou que o triplo correspondia a 3 vezes, porém não soube expressar em linguagem simbólica de modo correto. Essa é a mesma aluna que apresentou dificuldade no item (a) da TAPE 2, com o mesmo raciocínio na transcrição da linguagem simbólica algébrica.

Figura 26- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 2 - item (b)

b) Como está representado na resolução o triplo de número?

Resposta:

$3x = 125$

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Como resposta incorreta foi encontrada apenas a do Matheus, conforme mostra a Figura 26, que fez uma correspondência de " $3x = 125$ ". O enunciado pedia apenas para indicar o triplo, assim, acreditamos que o aluno queria dizer a quantidade correspondente ao triplo do valor.

A análise dos resultados da TAPE 2 - item (c), de modo geral, permite observarmos que, embora os alunos tenham compreendido razoavelmente a questão, mas continuaram apresentando o mesmo tipo de erro na escrita simbólica algébrica, em relação ao coeficiente e à parte literal.

Figura 27- Resposta correta da aluna Bia da TAPE 2 - item (c)

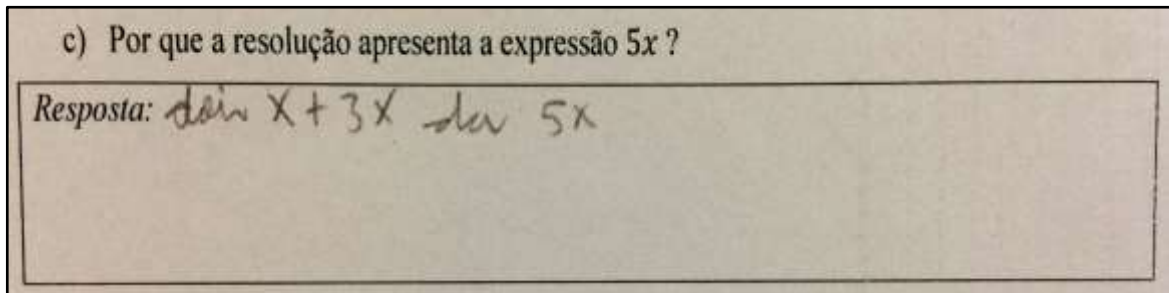
c) Por que a resolução apresenta a expressão $5x$?

Resposta: Porque somamos $2x$ mais $3x$ que dá $5x$

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Na resolução do item (c) da TAPE 2, perguntamos sobre o resultado da operação de adição de termos semelhantes na Equação do 1º grau. Os alunos que obtiveram resposta correta, conforme mostra a Figura 27 ao trazer a resposta de Bia, não apresentaram dificuldade de interpretação dos dados, e executaram a operação de adição dos coeficientes dos termos semelhantes de modo correto.

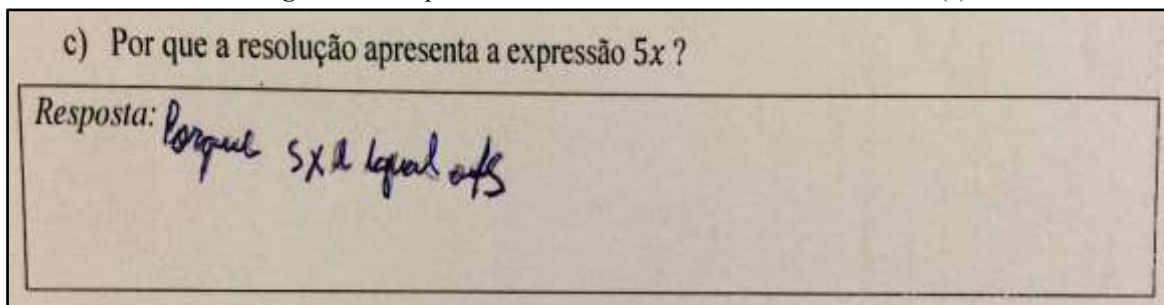
Figura 28- Resposta parcialmente correta do aluno Vinícius da TAPE 2 - item (c)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Entre as respostas parcialmente corretas, conforme mostra a Figura 28 com a resposta do Vinícius, observamos que os alunos entenderam a operação de adição de termos semelhantes, porém apresentaram dificuldade na escrita da linguagem simbólica, escrevendo por palavras e símbolos numa mesma expressão. Observamos que a construção da linguagem simbólica algébrica para os alunos é um processo em que ainda ocorre transição de informações, pois acreditamos que os alunos compreendem a relação da “letra” na representação de um valor desconhecido, mas têm dificuldade com a escrita dessa representação. Esta, assim, acaba misturando as informações aritméticas e algébricas ao mesmo tempo, resultando em escrita envolvida com diversos elementos e/ou símbolos de escritas distintas.

Figura 29- Resposta incorreta do aluno Yuri da TAPE 2 - item (c)

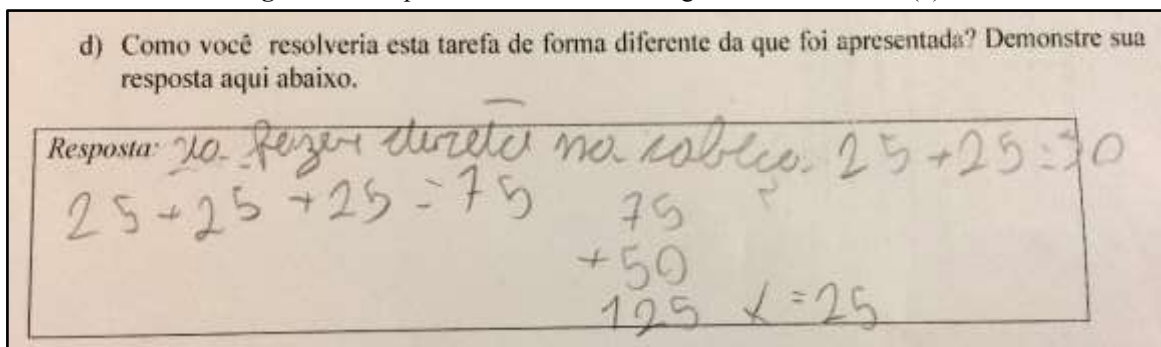


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Já nas respostas incorretas, conforme mostra a Figura 29 ao trazer a resposta do Yuri, os alunos identificaram o termo algébrico "5x", mas procuraram valores numéricos para justificar o quántuplo de um número, interpretando erroneamente a origem do termo algébrico "5x".

A análise dos resultados da TAPE 2 - item (d), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram dificuldade para a resolução. Podemos notar que a maioria dos alunos estavam condicionados à observação de uma única resolução, e ao conformismo com esse tipo de raciocínio, sem fazerem esforços na busca de outro tipo de raciocínio para resolverem a mesma questão. Com isso, somos levados a acreditar que o modo tradicional da aula de Matemática, no qual é apresentado apenas um único tipo de resolução da questão para o aluno, pode influenciar nessa situação.

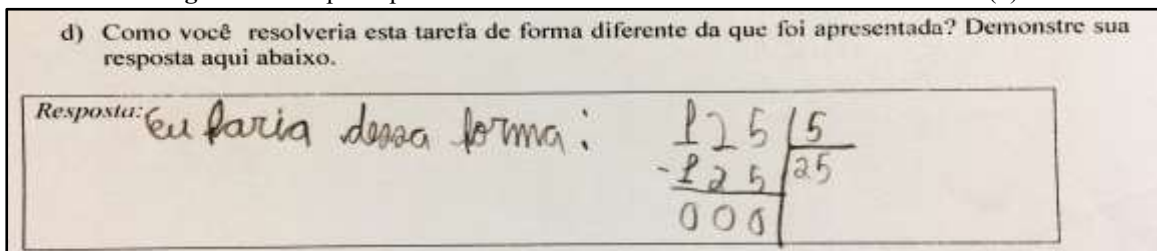
Figura 30- Resposta correta do aluno Tiago da TAPE 2 - item (d)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (d) da TAPE 2, encontramos a resposta do Tiago, conforme mostra a Figura 30, elaborada a partir de tentativas e erros até que se encontre a resolução correta da questão. Contudo, a maioria dos alunos relatou que daria a mesma resposta que foi apresentada na questão.

Figura 31- Resposta parcialmente correta do aluno Danilo da TAPE 2 - item (d)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Nas respostas parcialmente corretas, como a do Danilo - Figura 31, observamos que os alunos compreenderam que a solução da Equação do 1º grau estava na resolução da divisão de

125 por 5, mas os alunos não souberam explicar como conseguiram chegar ao termo "5x", já que tanto a equação inicial quanto o enunciado da questão não apresentavam esse termo.

Figura 32- Resposta incorreta da aluna Mônica da TAPE 2 - item (d)

d) Como você resolveria esta tarefa de forma diferente da que foi apresentada? Demonstre sua resposta aqui abaixo.

Resposta: Não faria uma conta diferente, equação é o mesmo que eu conseguiria fazer.

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Por fim, consideramos incorretas as respostas que apresentaram o campo de resposta em branco, a escrita “não sei” ou outras justificativas, como a da aluna Mônica, representada na Figura 32, que relatou que faria do mesmo modo que foi apresentado, por meio de uma Equação do 1º grau.

4.3 RESULTADOS DA TAPE 3

A análise dos resultados da TAPE 3 - item (a), de modo geral, permite observarmos que os alunos tiveram um desempenho satisfatório, apresentando poucas dificuldades em suas resoluções. Acreditamos que para alguns alunos a resposta parecia óbvia, pois a resolução indicava a resposta, a saber, que a incógnita "x" indicava a quantidade de balas. Ainda assim, alguns alunos, no momento da produção escrita de suas respostas, ficaram perguntando o que precisava fazer, e isso fez com que alguns se perdessem no seu próprio raciocínio, devido a uma informação já dada.

Figura 33- Resposta correta do aluno Hugo da TAPE 3 - item (a)

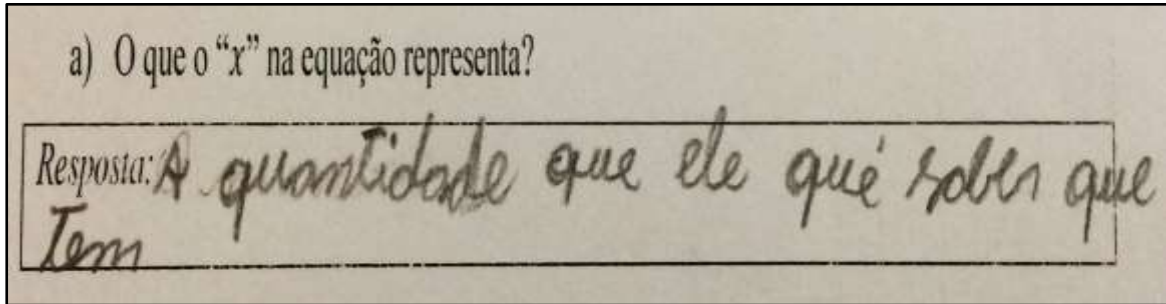
a) O que o "x" na equação representa?

Resposta: O número 25, que é o número de balas.

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (a) da TAPE 3, como resposta correta, observamos a do Hugo, como mostra a Figura 33. Nela, os alunos conseguiram verificar que a incógnita indicada pela letra "x" representava a quantidade de balas, lembrando que essa informação estava exposta nos dados da resolução demonstrada; assim, os alunos precisavam fazer a leitura e a interpretação das informações indicadas de forma correta.

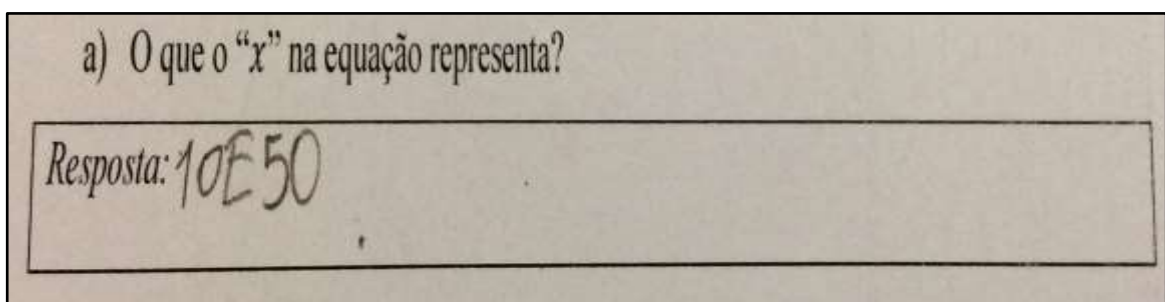
Figura 34- Resposta parcialmente correta do aluno Marcos da TAPE 3 - item (a)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Os alunos que apresentaram respostas parcialmente corretas, como o Marcos, cuja resposta é indicada na Figura 34, não souberam fazer a correspondência entre o significado da incógnita e a quantidade que esta indicava na questão. Podemos observar que os alunos compreenderam que a incógnita indicava um valor desconhecido que estava sendo procurado, mas no enunciado tínhamos duas informações a serem calculadas: quantidade de balas e pirulitos. Assim, os alunos não souberam esclarecer se a incógnita correspondia à informação para a quantidade de balas ou a de pirulitos.

Figura 35- Resposta incorreta do aluno Murilo da TAPE 3 - item (a)

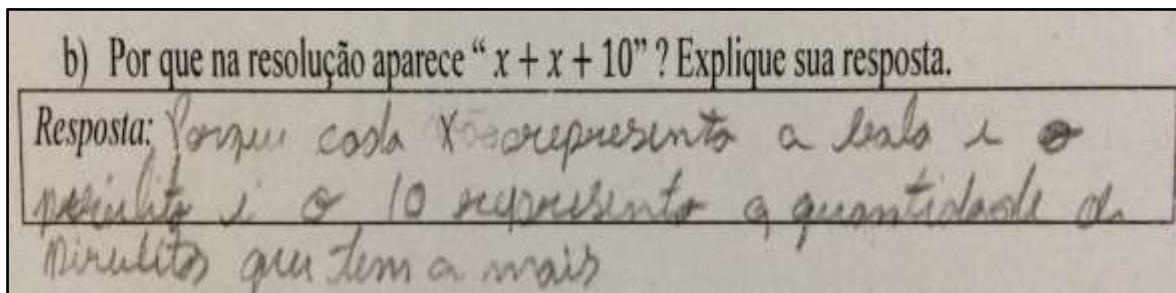


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Foram consideradas incorretas as respostas cujo campo destinado a tal apresentava-se em branco, traziam a escrita "não sei" ou trouxeram outras justificativas, como a do aluno Murilo, indicado na Figura 35, que acreditamos ter relacionado o valor de "10" e "50" como o resultado a ser procurado pela quantidade de balas e pirulitos.

A análise dos resultados da TAPE 3 - item (b), de modo geral, permite observarmos que os alunos tiveram desempenho insatisfatório. Acreditamos que, para alguns alunos, a interpretação e a leitura dos dados do enunciado foram os fatores que mais influenciaram em suas respostas; mesmo com o enunciado trazendo uma situação do cotidiano, os alunos não conseguiram reconhecer a informação de que havia a quantidade de 10 a mais que a quantidade de balas na expressão algébrica " $x + x + 10$ ".

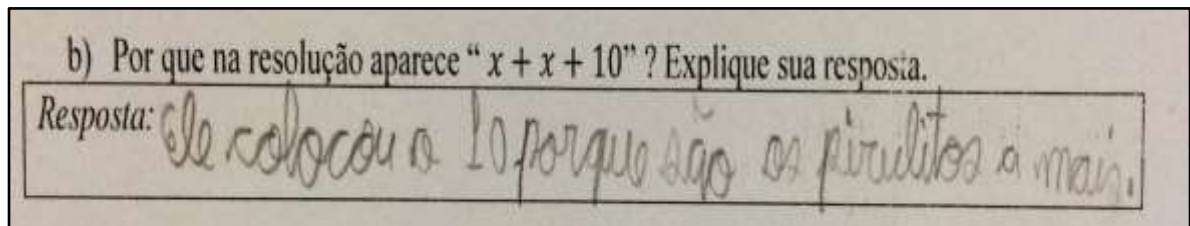
Figura 36- Resposta correta da aluna Mônica da TAPE 3 - item (b)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (b) da TAPE 3, para a resposta correta, como a da Mônica, indicada na Figura 36, foram poucos alunos que conseguiram expressar o raciocínio corretamente, indicando a incógnita " x " para a quantidade de balas e o termo de " $x + 10$ " para a quantidade de pirulitos, visto que a diferença entre a quantidade de pirulitos e balas era 10.

Figura 37- Resposta parcialmente correta do aluno Danilo da TAPE 3 - item (b)

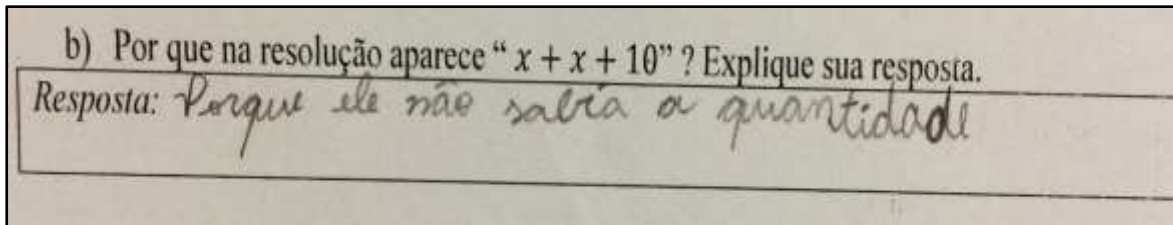


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Os alunos que apresentaram respostas parcialmente corretas, como o Danilo, indicado na Figura 37, mostraram o entendimento de que havia a quantidade de 10 pirulitos a mais do que balas, porém, no momento de expressar esse raciocínio, se perderam nas palavras e indicaram apenas que havia 10 pirulitos a mais, mas não souberam esclarecer a quantidade a mais em relação à outra quantidade, de balas. Notamos que na resposta do Danilo não foi mencionada a quantidade de balas, apenas indicada a quantidade de 10 pirulitos a mais. Ele

também não soube explicar que a expressão representava a junção entre a quantidade de balas e pirulitos que havia na caixa, conforme indicava o enunciado.

Figura 38- Resposta incorreta do aluno André da TAPE 3 - item (b)

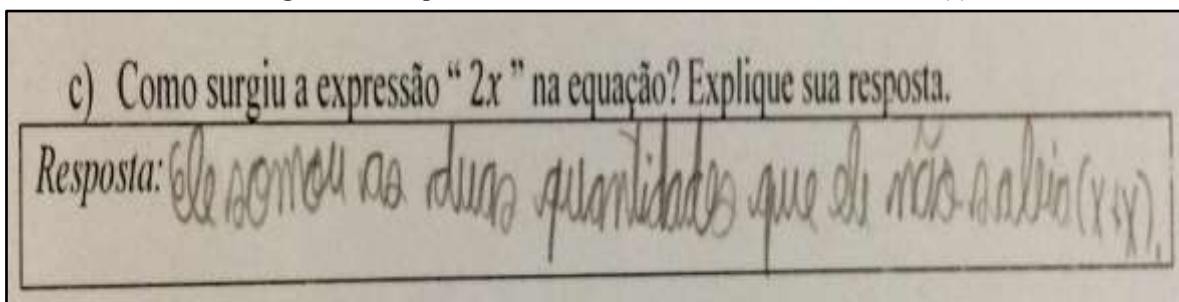


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Como incorretas, consideramos as respostas que apresentaram o campo de resposta em branco, ou em que se inscrevia "não sei", tais quais as que apresentaram outras justificativas, como a do aluno André, indicado na Figura 38, que acreditamos ter o entendimento de que a incógnita representada pela letra indicava um valor desconhecido que será procurado conforme as operações indicadas, mas que não soube expressar o que, de fato, significava a expressão algébrica " $x + x + 10$ " proposta no enunciado. Nessa questão, obtivemos muitas respostas semelhantes à do André, que demonstraram para a análise dos resultados ainda a dificuldade que os alunos apresentam na transcrição da linguagem aritmética para a linguagem simbólica algébrica.

A análise dos resultados da TAPE 3 - item (c), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram um desempenho parcialmente satisfatório, pois obtivemos mais respostas corretas do que incorretas; no entanto, nas parcialmente incorretas, ainda encontramos o erro na escrita da linguagem simbólica algébrica, um fato que vem se repetindo, pela parte dos alunos, em relação às TAPE anteriores.

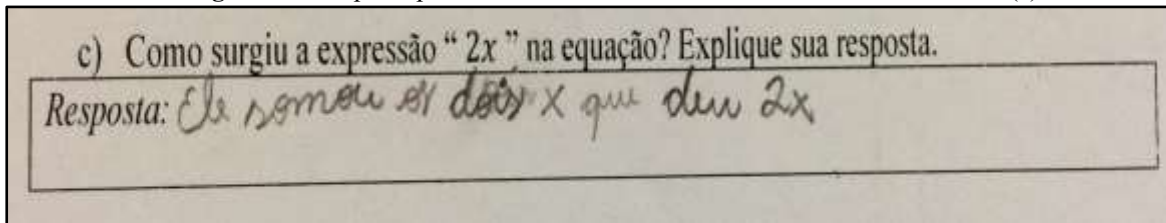
Figura 39- Resposta correta do aluno Danilo da TAPE 3 - item (c)



Fonte Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Os alunos que apresentaram respostas corretas para a TAPE 3 - item (c), conforme mostra a Figura 39, com a resposta do Danilo, não tiveram dificuldades na escrita de que a expressão "2x" é o resultado da adição dos termos semelhantes "x + x". Notamos que esses alunos souberam identificar que a incógnita representada pela letra "x" significava um valor desconhecido procurado, e também no termo "x" observaram o coeficiente como sendo 1, realizando de modo correto a adição dos termos: $x + x = 2x$, ou melhor, $1x + 1x = 2x$.

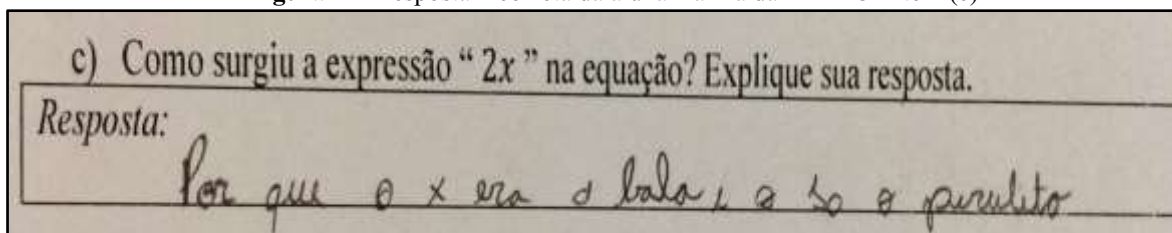
Figura 40- Resposta parcialmente correta do aluno André da TAPE 3 - item (c)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Os alunos que apresentaram respostas parcialmente corretas, como o André, indicado na Figura 40, mostraram o entendimento da operação da adição de termos semelhantes, mas a passagem da transcrição da linguagem aritmética para a linguagem simbólica algébrica foi o fator influenciador em suas respostas. Novamente, podemos verificar que a escrita simbólica algébrica é um dos fatores a ocasionar dificuldades para os alunos na construção da aprendizagem desses conceitos algébricos.

Figura 41- Resposta incorreta da aluna Karina da TAPE 3 - item (c)



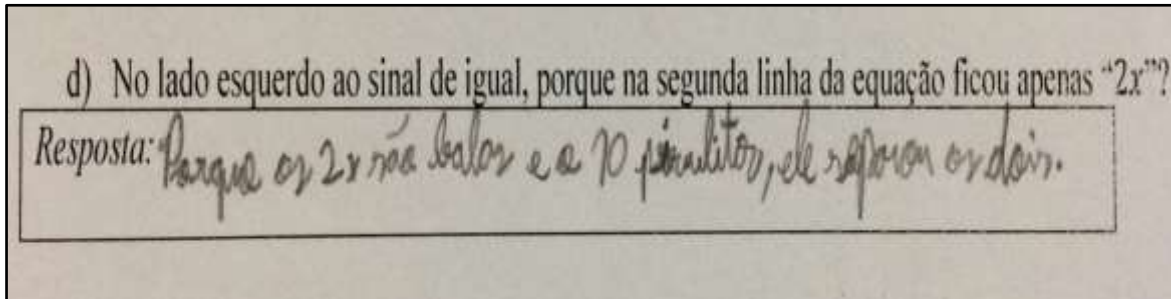
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Foram consideradas incorretas as respostas que apresentaram o campo de resposta em branco, com a escrita "não sei", ou com a apresentação de outras justificativas, como a da aluna Karina, retratada na Figura 41, que nos leva a crer ter interpretado o enunciado da questão sobre o assunto que se tratava "a quantidade de balas e pirulitos que havia na caixa", mas não soube especificar a operação da adição de termos semelhantes na álgebra.

A análise dos resultados da TAPE 3 - item (d), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram desempenho mediano, pois observamos que os eles sabiam ou

não responder a questão proposta, e por terem sido poucos os alunos que apresentaram uma resolução com procedimentos parcialmente corretos.

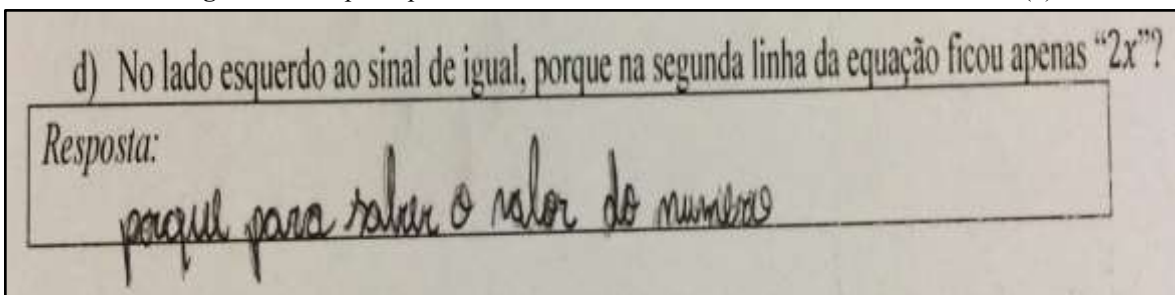
Figura 42- Resposta correta do aluno Hugo da TAPE 3 - item (d)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (d) da TAPE 3, obtivemos respostas corretas como a do Hugo, indicado na Figura 42, na qual souberam relacionar o princípio de equivalência da Equação do 1º grau entre os dois membros formados pela igualdade, executando a simplificação de termos semelhantes por meio da separação de termos algébricos (1º membro) dos termos aritméticos (2º membro). Como podemos verificar na resposta do Hugo, que identificou a incógnita como sendo a representativa da quantidade de balas, e o valor numérico de 10 pirulitos a mais que a quantidade de balas sendo subtraído do total de doces (balas e pirulitos), para assim poder encontrar a quantidade de balas.

Figura 43- Resposta parcialmente correta do aluno Marcelo da TAPE 3 - item (d)

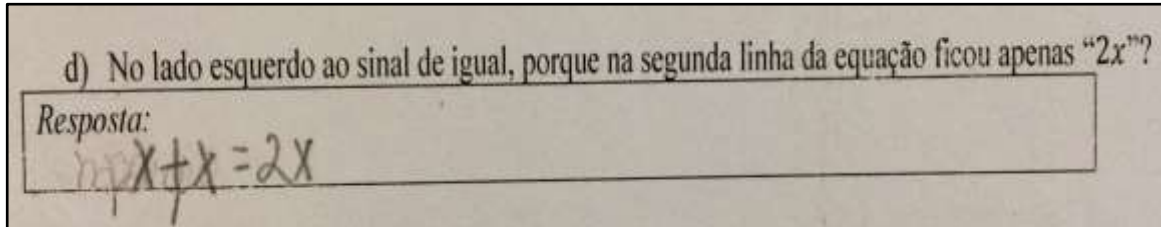


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Os alunos que apresentaram respostas parcialmente corretas, como o Marcelo, indicado na Figura 43, mostraram o entendimento de que o termo algébrico "2x" representava, na Equação do 1º grau, um valor desconhecido a ser calculado, porém não souberam explicar que esse valor representava o número de balas contidas na caixa, que escreveu "porque para saber o valor do número", mais o número do quê? Esse tipo de

informação complementar foi o que faltou ser exposto pelo aluno na escrita de seu raciocínio para a resolução da questão.

Figura 44- Resposta incorreta da aluna Patrícia da TAPE 3 - item (d)

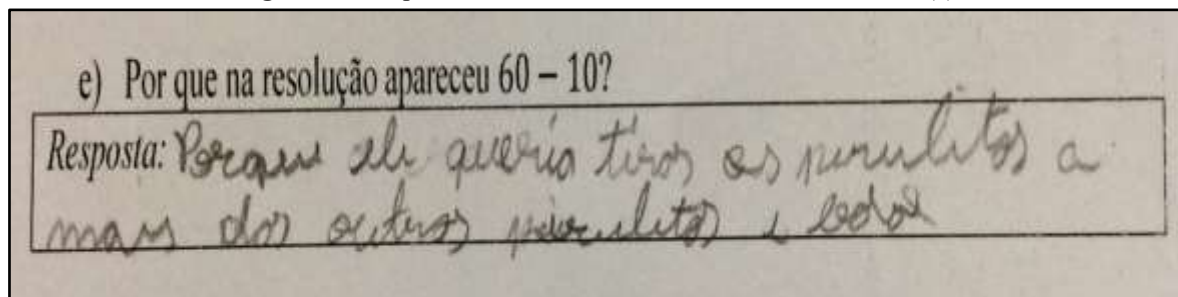


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Como incorretas, consideramos as respostas que apresentaram o campo destinado para tal em branco, com a inscrição "não sei", ou com a apresentação de outras justificativas, como a da aluna Patrícia, indicada na Figura 44, que acreditamos ter apenas reproduzido a formação do termo algébrico "2x" escrevendo a adição de " $x + x = 2x$ ". Observamos que a aluna não soube justificar porque naquele momento estava apenas o termo "2x" na Equação do 1º grau ali inserida.

A análise dos resultados da TAPE 3 - item (e), de modo geral, permitiu observarmos que os alunos apresentaram desempenho razoável, visto que a maioria trouxe respostas corretas e que foram encontradas poucas respostas incorretas e apenas algumas respostas parcialmente corretas.

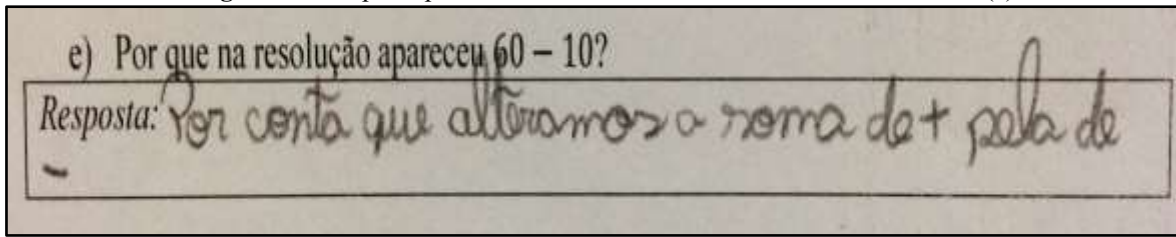
Figura 45- Resposta correta da aluna Mônica da TAPE 3 - item (e)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (e) da TAPE 3, obtivemos respostas corretas, conforme mostra a resposta da Mônica indicada na Figura 45, na qual souberam identificar que a diferença entre 60 e 10 correspondia à quantidade de pirulitos a mais que a quantidade de balas na caixa. Mônica soube escrever de forma coerente que a quantidade de pirulitos na diferença significava a quantidade que havia a mais em relação às balas.

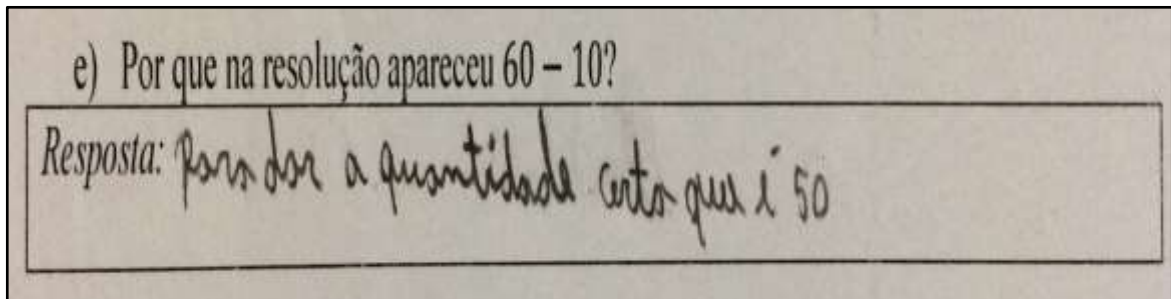
Figura 46- Resposta parcialmente correta da aluna Bia da TAPE 3 - item (e)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Nas respostas parcialmente corretas, como a da Bia, retratada na Figura 46, observamos a apresentação de sentenças prontas e técnicas contendo a regra de sinais quando é feita a manipulação dos operadores entre os membros da Equação do 1º grau. Notamos que a aluna não soube explicar que a diferença de 10 significava a relação de subtrair a quantidade a mais de pirulitos comparada com a quantidade de balas; por isso, na resposta da aluna apresenta-se apenas a técnica de regra de sinais entre os membros de Equação do 1º grau, de modo que esta parece não ter nenhum significado para a aluna quanto à situação envolvida do enunciado da questão. Em suma, ela apenas sabe que deve retirar as parcelas, mas sem entender o porquê de fazer essa operação.

Figura 47- Resposta incorreta do aluno Júlio da TAPE 3 - item (e)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Foram consideradas incorretas as respostas que apresentaram o campo de resposta em branco, com a escrita “não sei” ou com a apresentação de outras justificativas, como a do aluno Júlio, retratada na Figura 47, que justificou que a quantidade certa era 50, mas não soube explicar por que essa quantidade era correta. Observamos que o aluno, ao verificar a interpretação e a leitura da resolução apresentada na questão, aproveitou e compreendeu que estava certo, e, assim justificou que, tendo os valores “60” e “10”, para chegar no resultado de “50”, só poderia ocorrer entre os dois termos a operação da subtração entre as parcelas.

A análise dos resultados da TAPE 3 - item (f), de modo geral, permite observarmos que os alunos tiveram desempenho insatisfatório, pois demonstraram grande dificuldade na

elaboração de estratégias de raciocínio diferentes da resolução algébrica. Acreditamos que a iniciativa de utilização da TAPE em sala de aula constitui uma possibilidade para o aluno desenvolver a construção de significados em conceitos algébricos, oportunizando o diálogo entre os alunos e professor na prática de alternativas para a aprendizagem da álgebra.

Figura 48- Resposta correta do aluno Hugo da TAPE 3 - item (f)

f) Como você resolveria esta tarefa de forma diferente da que foi apresentada? Demonstre sua resposta aqui abaixo.

Resposta:

$$\frac{60}{2} = 30 \quad 30 - 5 = 25 \quad 30 + 5 = 35.$$

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (f) da TAPE 3, obtivemos respostas corretas, como a dada pelo Hugo, retratada na Figura 48, em que o aluno descreveu o raciocínio aritmético da questão mostrando a interpretação dos dados: no primeiro momento, o aluno dividiu por 2(dois) o valor total (60) de doces, obtendo o resultado de 30(trinta); no segundo momento, subtraiu 5(cinco) do resultado obtido anteriormente, chegando ao resultado de balas que é igual a 25(vinte e cinco); por fim, no terceiro momento, adicionou 5(cinco) ao resultado de 30(trinta), porque o enunciado declarava haver 10(dez) pirulitos a mais do que a quantidade de balas, por isso, como já tinha dividido por 2(dois), o aluno verificou que a quantidade de balas e pirulitos não poderiam ser o mesmo valor. Observamos que os alunos apresentaram grande dificuldade em escrever de forma diferente da apresentada a questão, e a maioria deles não chegou a desenvolver este mesmo raciocínio que o aluno Hugo desenvolveu em sua resolução.

Figura 49- Resposta parcialmente correta do aluno Tiago da TAPE 3 - item (f)

f) Como você resolveria esta tarefa de forma diferente da que foi apresentada? Demonstre sua resposta aqui abaixo.

Resposta: eu fiz $60 - 10 = \frac{50}{2}$

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Poucos foram os alunos a darem respostas classificadas como parcialmente corretas. O aluno Tiago, cuja resposta é indicada na Figura 49, demonstrou as operações inversas executadas na resolução apresentada da Equação do 1º grau; faltou, porém, concluir o raciocínio descrevendo a quantidade de cada doce, a saber, balas e pirulitos. Notamos aqui que o aluno Tiago chegou à resposta correta da quantidade de balas, mas não soube seguir em frente e determinar a quantidade de pirulitos, relacionada na questão.

Figura 50- Resposta incorreta do aluno Danilo da TAPE 3 - item (f)

f) Como você resolveria esta tarefa de forma diferente da que foi apresentada? Demonstre sua resposta aqui abaixo.

Resposta: Não conseguiria

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Como incorretas, foram consideradas as respostas cujo campo destinado para tal estava em branco, continha a escrita “não sei”, ou apresentavam outras justificativas, como a resposta do aluno Danilo, trazida pela Figura 50. Ela retrata a fala da maioria dos alunos, que responderam que “não conseguiria” ou copiaram a mesma resposta contida na resolução da questão. Observamos nesse item (f) que virtualmente todos os alunos não conseguiriam fazer de forma diferente da que foi apresentada.

4.4 RESULTADOS DA TAPE 4

A análise dos resultados da TAPE 4 - item (a), de modo geral, permite observarmos desempenho satisfatório dos alunos, visto que notamos que compreenderam o significado da incógnita na Equação do 1º grau como um valor desconhecido a ser calculado. Vários foram os que souberam interpretar corretamente a relação da incógnita com os dados do enunciado proposto.

Figura 51- Resposta correta do aluno André da TAPE 4 - item (a)

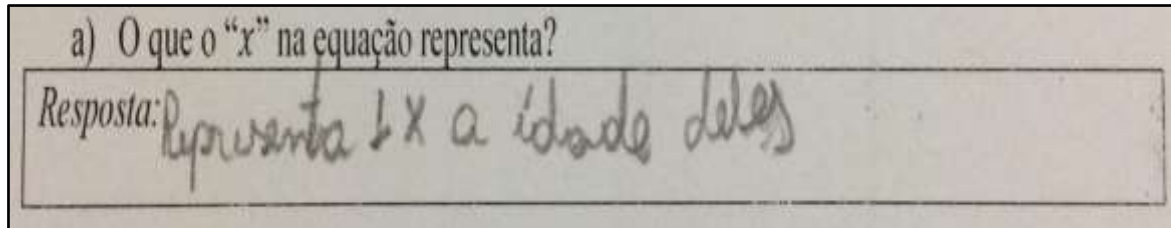
a) O que o “x” na equação representa?

Resposta: O x representa a idade de Linge

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (a) da TAPE 4, podemos observar que nas respostas corretas, como a do André, indicada na Figura 51, os alunos souberam identificar e fazer a correspondência do significado da incógnita com a representatividade dos dados do enunciado, e assim, realizaram a leitura e a interpretação dos dados da questão corretamente.

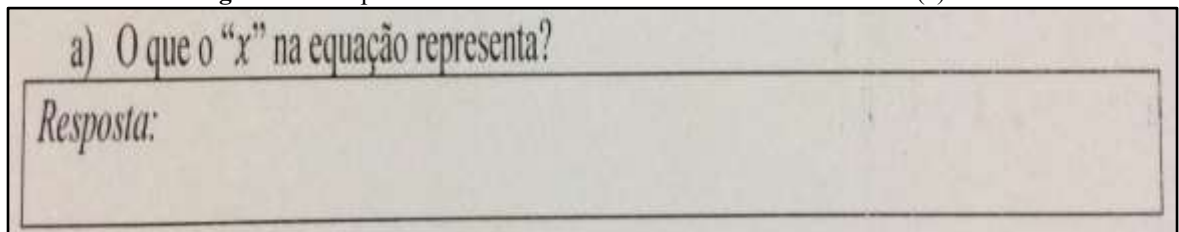
Figura 52- Resposta parcialmente correta do aluno Caio da TAPE 4 - item (a)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

As respostas parcialmente corretas, como a do aluno Caio, retratada na Figura 52, foram as que apresentaram a maior quantidade na classificação entre os três critérios de correção neste item da TAPE 4. Observamos que os alunos entenderam que a incógnita representava o valor desconhecido da idade de um dos personagens da questão, porém não alcançaram a resposta correta por não descreverem de qual dos dois personagens (Tiago ou Guilherme) a letra "x" representa a idade.

Figura 53- Resposta incorreta do aluno Eduardo da TAPE 4 - item (a)



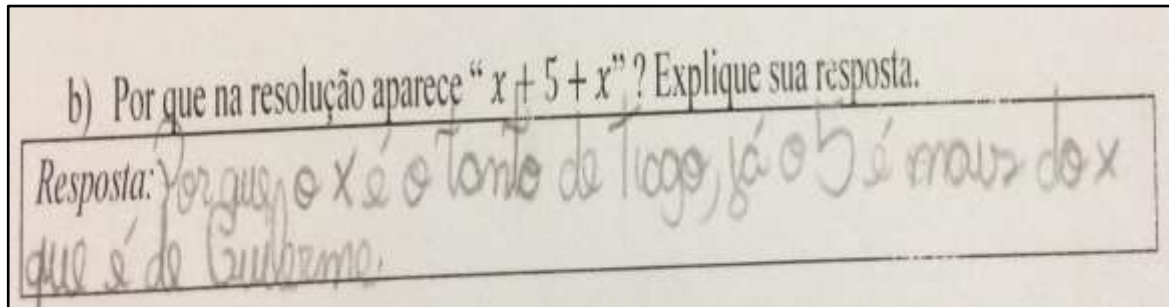
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Quanto às respostas incorretas, como a dada pelo aluno Eduardo e trazida pela Figura 53, obtivemos apenas respostas em que os alunos deixaram em branco o campo destinado para tal, ou seja, acreditamos que estes alunos, talvez, se quisessem, poderiam até chegar a alguma resposta, mas optaram por não resolver a questão.

A análise dos resultados da TAPE 4 - item (b), de modo geral, permite observarmos que os alunos tiveram desempenho mediano, visto que a maioria deles compreendeu o significado da incógnita na Equação do 1º grau como um valor desconhecido a ser calculado e representativo da idade de Tiago. Porém, notamos que a maior dificuldade dos alunos está relacionada a demonstrar seu raciocínio, seja por palavras ou símbolos matemáticos, pois

muitos alunos compreendem o enunciado e os dados da questão, sabendo até expressar na fala seu raciocínio, mas, no momento da produção escrita não conseguem alcançar o mesmo desempenho demonstrado por suas falas na sala de aula.

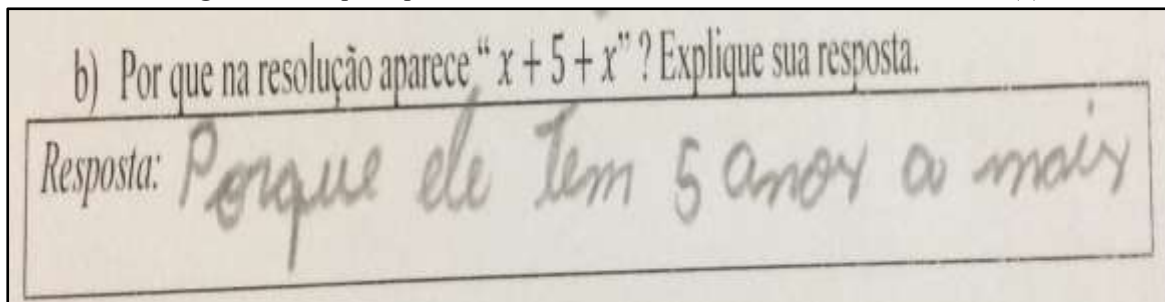
Figura 54- Resposta correta da aluna Bia da TAPE 4 - item (b)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Nas respostas corretas da TAPE 4 - item (b), conforme mostra a resposta da Bia, indicada na Figura 54, observamos que os alunos souberam compreender que a incógnita " x " representava a idade do Tiago e que a expressão algébrica " $x + 5$ " representava a idade do Guilherme, demonstrando entendimento de que Guilherme era o mais velho, com 5 anos a mais que Tiago.

Figura 55- Resposta parcialmente correta do aluno Marcos da TAPE 4 - item (b)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Para as respostas parcialmente corretas, notamos, assim como na resposta do aluno Marcos, indicada na Figura 55, que os alunos compreenderam e interpretaram os dados do enunciado de que o personagem Guilherme era o mais velho com uma diferença de 5 anos em relação ao personagem Tiago; contudo, no momento de escrever e explicar esse raciocínio, os alunos se perderam na linguagem, pois parecia óbvio para eles que "*ele tem 5 anos a mais*" – mas quem é "ele"? Para um leitor que estivesse lendo apenas a resposta, não estaria óbvio qual personagem a resposta indicava. No momento da discussão coletiva das questões, enquanto professora/pesquisadora, pude perceber que, ao serem interrogados sobre "quem é ele que tem

5 a mais?”, os mesmos alunos sabiam responder e indicar que Guilherme era o mais velho do que Tiago. Novamente, acreditamos que o uso das TAPE fortalece a ideia de fazer com que os alunos pratiquem a escrita descritiva de seus raciocínios de modo a verificar e organizar suas respostas para que outro leitor possa interpretar e compreender todo o raciocínio descrito na resolução, de forma clara e objetiva.

Figura 56- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 4 – item (b)

b) Por que na resolução aparece “ $x + 5 + x$ ”? Explique sua resposta.

Resposta: para saber o resultado do número

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Foram consideradas incorretas as respostas que apresentaram o campo de resposta em branco, com a inscrição “não sei”, ou que apresentaram outras justificativas, como a do aluno Marcelo, indicado na Figura 56, que escreveu que “*para saber o resultado do número*”. Entendemos que, para tal aluno, aquela resolução ali apresentada estava correta, e que, resolvendo-a, chegaria ao resultado procurado; por isso, apesar de sua resposta incorreta, notamos que algum entendimento o aluno tirou da questão em relação à incógnita e suas características. Observamos também que, na maioria das respostas incorretas, os alunos apresentaram resposta semelhante à resposta do Marcelo, demonstrando que a expressão estava sendo calculada para obter o resultado procurado, mas não sabiam explicar a expressão algébrica.

A análise dos resultados da TAPE 4 - item (c), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram desempenho razoável, haja vista terem demonstrado que compreendiam o que estavam fazendo; porém, o uso de palavras no momento de escrever seus raciocínios foi a maior dificuldade para expressar de modo que o leitor pudesse de fato compreender seu pensamento matemático.

Figura 57- Resposta correta da aluna Mônica da TAPE 4 - item (c)

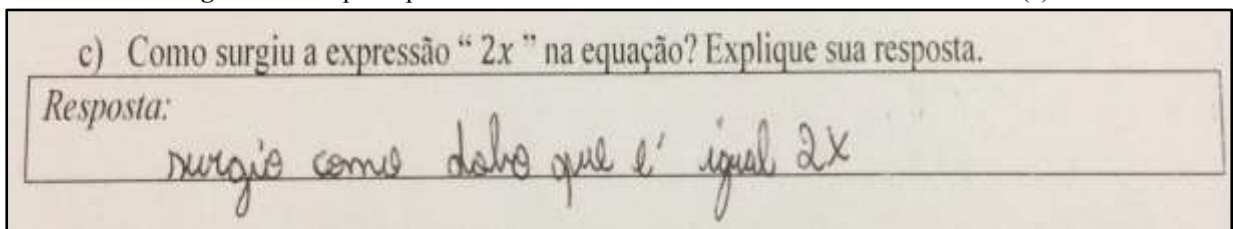
c) Como surgiu a expressão “ $2x$ ” na equação? Explique sua resposta.

Resposta: Ela surgiu por dois “x” que representam o lado dos números e ficou “ $2x$ ”.

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (c) da TAPE 4, conforme mostra a resposta da aluna Mônica, representada na Figura 57, a maioria dos alunos identificou que a expressão " $2x$ " representava o resultado da adição entre os termos " $x + x$ ", indicando incógnitas da Equação do 1º grau para o valor desconhecido em relação às idades dos personagens. Observamos que os alunos não apresentaram dificuldade para identificar os coeficientes "1" do termo algébrico " x ", pois souberam verificar que mesmo não representado o símbolo 1 como antecessor, a parte literal constitui uma norma e/ou regra de que este coeficiente está ali presente.

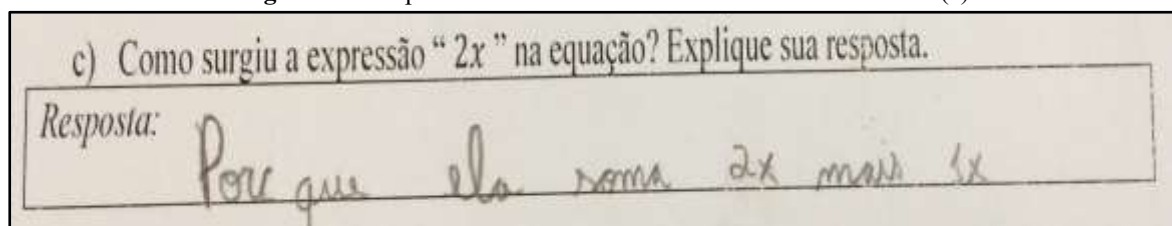
Figura 58- Resposta parcialmente correta do aluno Marcelo da TAPE 4 - item (c)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Dentre as respostas parcialmente corretas, obtivemos respostas como a do aluno Marcelo, indicada na Figura 58, na qual observamos a compreensão da transcrição da linguagem aritmética para a linguagem algébrica, ou seja, o entendimento de que a expressão " $2x$ " corresponde ao "dobro de um valor desconhecido". Todavia, os alunos não souberam explicar por palavras e/ou símbolos que o termo algébrico " $2x$ " era resultado da adição dos termos semelhantes de " $x + x$ ", correspondendo às idades dos personagens do enunciado da questão.

Figura 59- Resposta incorreta da aluna Karina da TAPE 4 - item (c)



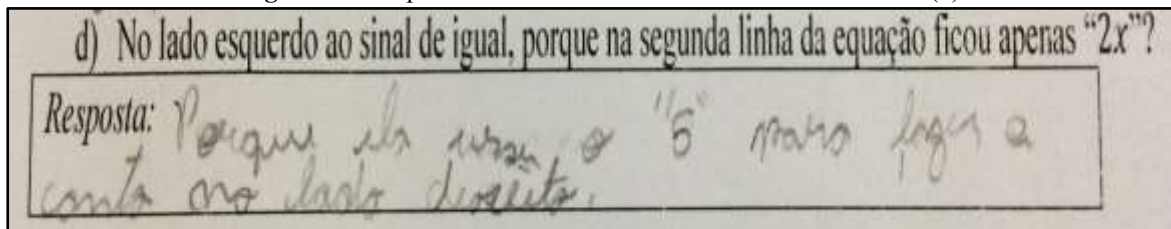
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Para as respostas incorretas, consideramos aquelas que apresentaram o campo de resposta em branco, ou que continham a escrita "não sei", ou que apresentaram outras justificativas, como a resposta da aluna Karina, indicada na Figura 59, que apresentou a escrita de "*ela soma $2x$ mais $1x$* " – dando a ideia de que executando esta adição algébrica encontraremos o resultado de $3x$ (resposta incorreta em relação aos dados do enunciado).

Acreditamos que a aluna quis dizer que o termo $2x$ é o resultado da adição entre $x + x$, mas, no momento da escrita em palavras, ela acabou se perdendo e não voltou para fazer a verificação e validação da sua resposta. O mesmo fato é encontrado em respostas semelhantes a essa, dadas pelos demais alunos que foram classificados neste critério da correção.

A análise dos resultados da TAPE 4 - item (d), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram desempenho insatisfatório, uma vez que apresentaram alguma dificuldade quanto ao modo de se expressar em relação ao princípio de equivalência da Equação do 1º grau no momento da manipulação entre a ordem dos operadores na igualdade.

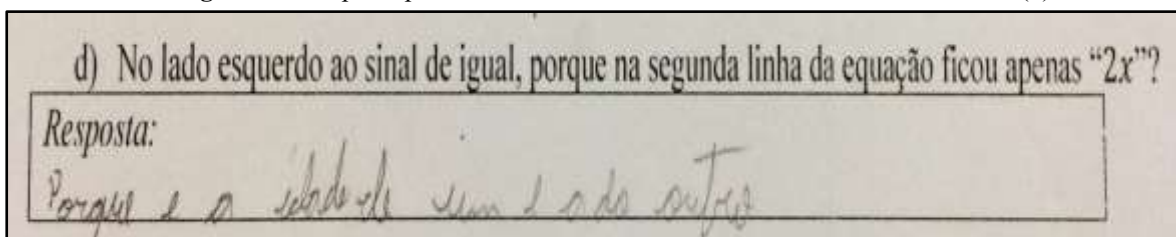
Figura 60- Resposta correta da aluna Mônica da TAPE 4 - item (d)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (d) da TAPE 4, encontramos a resposta da aluna Mônica, indicada na Figura 60, na qual observamos a compreensão da aluna quanto aos dois membros da Equação do 1º grau separados pela igualdade, no passo de realizar as operações opostas do princípio de equivalência. Notamos que a aluna entendeu que o termo algébrico "2x" ficou somente do lado esquerdo porque primeiramente deveria seguir a ordem dos operadores no princípio de equivalência de uma Equação do 1º grau.

Figura 61- Resposta parcialmente correta do aluno Gustavo da TAPE 4 - item (d)

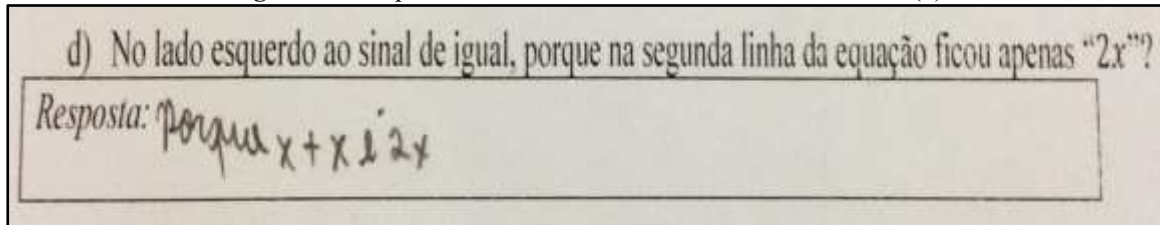


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Para as respostas parcialmente corretas, como a do aluno Gustavo, retratada na Figura 61, observamos que os alunos não souberam explicar qual foi o motivo do número 5(cinco) não estar presente mais no 1º membro da igualdade; notamos, porém, que eles entenderam a finalidade da Equação do 1º grau em encontrar o valor da incógnita, e, por isso, encontramos

respostas como a do Gustavo, que descreveu o termo algébrico "2x" como a representação da idade dos personagens a ser calculada.

Figura 62- Resposta incorreta do aluno Júlio da TAPE 4 - item (d)

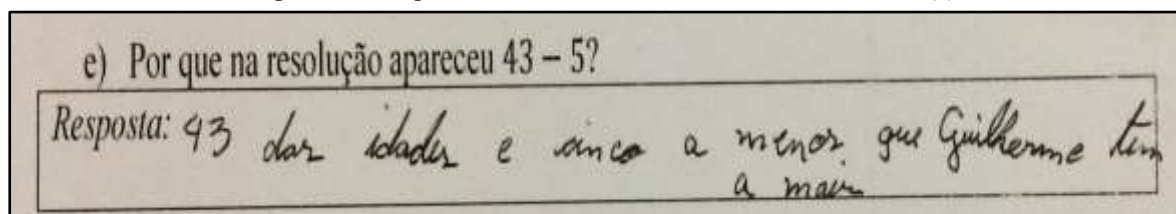


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Como incorretas, foram consideradas as respostas que apresentaram o campo de resposta em branco, ou as em os alunos que escreveram "não sei" e também aquelas em que apresentaram outras justificativas, como o aluno Júlio, cuja resposta é mostrada na Figura 62. Nela, percebemos que ele não conseguiu aplicar o princípio de equivalência na Equação do 1º grau usando a ordem dos operadores na igualdade. Assim como ele, muitos reproduziram a resposta do item anterior, que explicava apenas como surgiu o termo algébrico "2x". Neste item (d) da TAPE 4, a maioria do total de alunos das duas turmas foi classificados nesta categoria.

A análise dos resultados da TAPE 4 - item (e), de modo geral, permite observarmos desempenho razoável dos alunos, pois eles apresentaram dificuldade em descrever o significado da operação de subtração das duas idades e não compreenderam o significado da diferença entre as idades dos dois personagens. Notamos também, neste item (e), que a técnica de regra de sinais em uma igualdade de uma Equação do 1º grau se faz bem presente na resolução por parte dos alunos, ocasionando o entendimento mais de uma técnica do que do próprio significado na construção do conhecimento algébrico dos alunos.

Figura 63- Resposta correta da aluna Teresa da TAPE 4 - item (e)

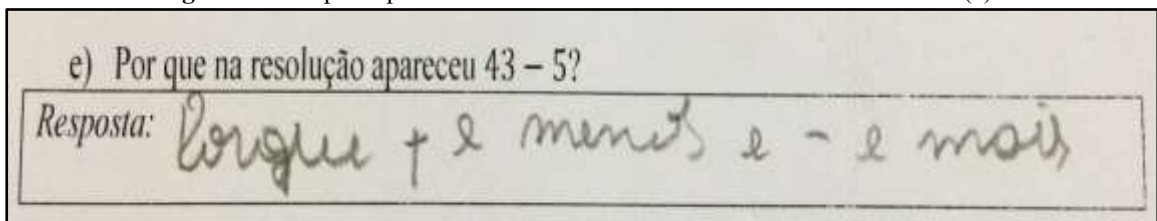


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (e) da TAPE 4, observamos nas respostas corretas, como a da aluna Teresa, indicada na Figura 63, que os alunos compreenderam que o resultado 43(quarenta e três) é o

total das duas idades dos personagens, e que Guilherme era o mais velho, com diferença de 5(cinco) anos de idade em relação a Tiago; por isso, como a aluna Teresa demonstrou, o personagem Guilherme tem 5 anos a mais que Tiago, portanto 5 a menos do total das idades de 43 anos. Notamos que a maior parte do total de alunos das turmas conseguiu verificar a operação inversa da adição dos termos independentes da Equação do 1º grau e trazer o significado dessa operação para o entendimento da diferença entre as idades dos personagens, relacionando os conceitos matemáticos com situações cotidianas.

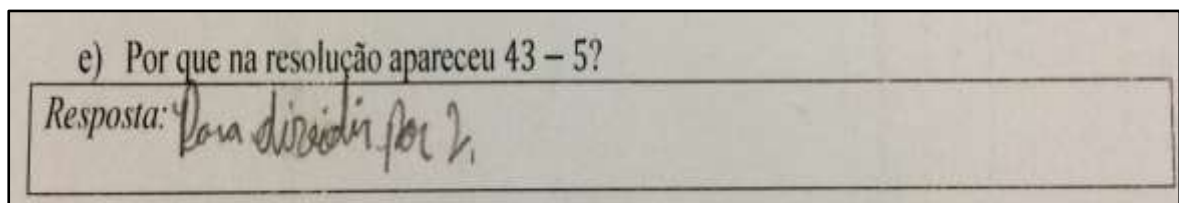
Figura 64- Resposta parcialmente correta do aluno Caio da TAPE 4 - item (e)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Para as respostas parcialmente corretas, notamos que os alunos utilizam a técnica da regra de sinais na mudança de membros da Equação do 1º grau, como observado na resposta do aluno Caio, retratada na Figura 64, em que se descreve que “+ é menos e - é mais”, ou seja, aqui percebemos que o Caio memorizou somente a técnica da ordem dos sinais na regra, não revelando qualquer entendimento do princípio de equivalência na Equação do 1º grau. Além disso, ele também não compreende a finalidade da ordem dos operadores para a resolução. Com isso, nessa situação, acreditamos que, como o aluno está atrelado à técnica de resolução, talvez em outro momento semelhante a esse pode não saber executar com tanta eficiência a resolução de uma Equação do 1º grau, por não conseguir identificar o significado dos comandos a serem executados no cálculo.

Figura 65- Resposta incorreta do aluno Hugo da TAPE 4 - item (e)



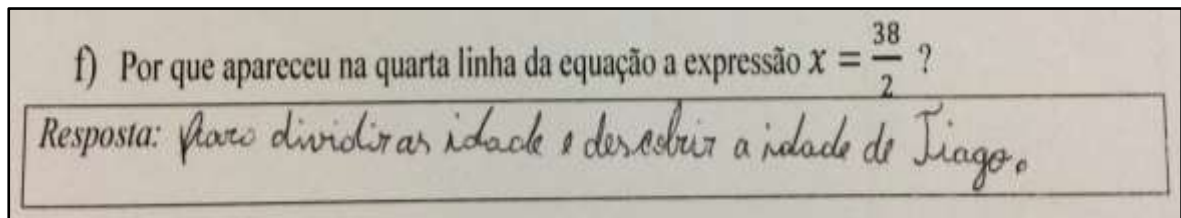
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Foram consideradas incorretas as respostas que apresentaram o campo de resposta em branco ou contendo a escrita “não sei”, bem como as que apresentaram outras justificativas,

como a do aluno Hugo, trazida na Figura 65. Acreditamos que, nesse caso, o aluno se adiantou com a execução dos operadores entre os dois membros da Equação do 1º grau, pois a divisão por 2(dois) aconteceria posteriormente à execução da subtração das parcelas. Outros alunos classificados nesta categoria também não souberam explicar o porquê da realização de uma subtração entre as parcelas 43 e 5.

A análise dos resultados da TAPE 4 - item (f), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram desempenho insatisfatório, tendo demonstrado dificuldade na compreensão da relação da operação da divisão com o significado do contexto do enunciado, executando apenas a técnica da ordem dos operadores na resolução de uma Equação do 1º grau.

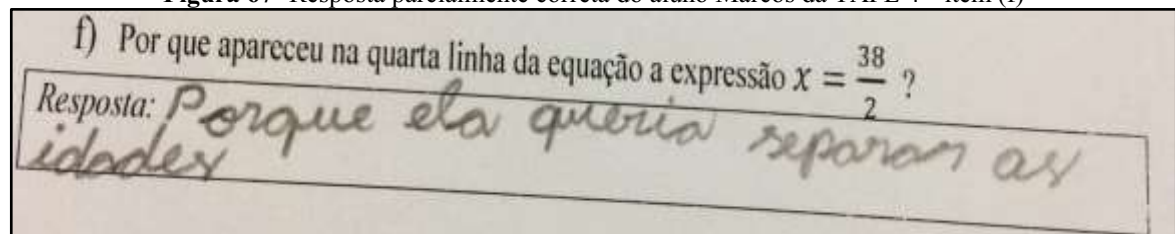
Figura 66- Resposta correta da aluna Carla da TAPE 4 - item (f)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (f) da TAPE 4, conforme mostra a resposta da aluna Carla, indicada na Figura 66, alguns alunos conseguiram interpretar que o resultado da divisão seria a idade apenas do Tiago, e que o valor do dividendo (38) representava as idades dos dois personagens, porém, o Guilherme teria 5(cinco) anos a mais que Tiago. Notamos assim que ficou bem clara para os alunos a informação de que a divisão por 2(dois) referenciava as idades dos dois personagens.

Figura 67- Resposta parcialmente correta do aluno Marcos da TAPE 4 - item (f)

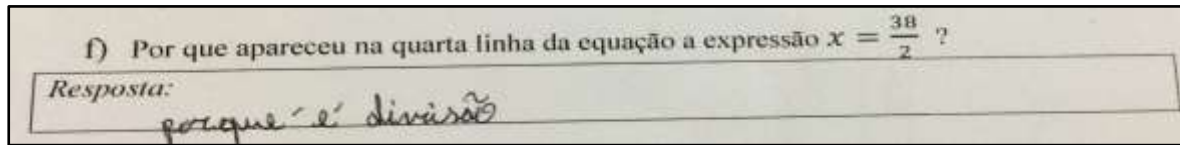


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Nas respostas parcialmente corretas, como a do aluno Marcos, indicada na Figura 67, os alunos conseguiram verificar que a divisão por 2(dois) estava relacionada às idades dos personagens, mas não souberam indicar que o resultado deste quociente era apenas a idade do Tiago. Por termos encontrado várias respostas semelhantes à do Marcos, percebemos que os

alunos compreenderam o raciocínio da divisão dos fatores, porém faltou expressar no resultado a idade correta de apenas um dos personagens do enunciado.

Figura 68- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 4 - item (f)

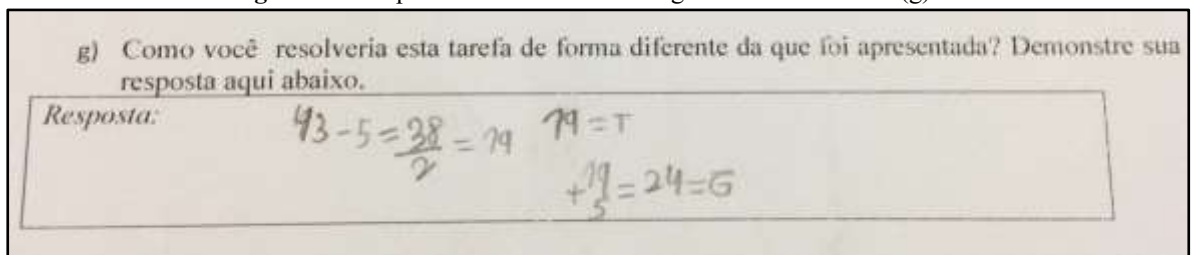


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Foram consideradas incorretas as respostas cujo campo destinado para tal estava em branco, apresentava a inscrição “não sei” ou trazia outras justificativas, como a do aluno Marcelo, indicada na Figura 68, que apenas escreveu o comando da operação indicada no enunciado, não explicando a intenção de se fazer uma divisão e não outra operação dentre as 4(quatro) operações aritméticas básicas. Observamos aqui que o aluno também não compreendeu o significado do uso da divisão para encontrar o valor da incógnita "x" procurado.

A análise dos resultados da TAPE 4 - item (g), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram desempenho razoável, pois várias foram as respostas com entendimento parcial dos conceitos algébricos, faltando apenas a interpretação dos dados da questão e, principalmente, a verificação e a validação dos resultados apresentados, pois percebemos que muitos dos alunos que acertaram parcialmente sua resposta estavam convencidos de que chegaram à resposta correta por apenas chegar a um valor procurado, não voltando assim aos dados e informações da questão para validar realmente sua resposta. Acreditamos que o excesso de confiança ou a ansiedade de chegar logo a um resultado são fatores podem influenciar no resultado da aprendizagem dos alunos.

Figura 69- Resposta correta do aluno Hugo da TAPE 4 - item (g)

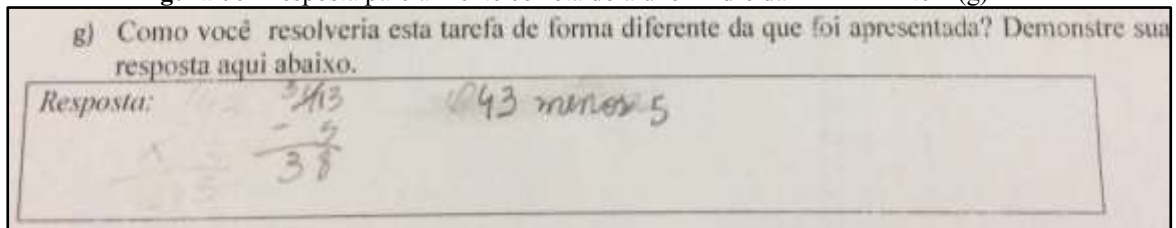


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

O item (g) da TAPE 4 contou com desempenho satisfatório dos alunos, trazendo respostas corretas como a do aluno Hugo, retratada na Figura 69, por meio da qual notamos

que, para os alunos alcançarem a resposta correta de um modo diferente da resolução apresentada, eles executaram passos com raciocínio similar à forma apresentada, mas não escreveram com símbolos algébricos, apenas descreveram a linha de raciocínio da questão com as informações numéricas dos dados do enunciado. O aluno Hugo, por exemplo, subtraiu do resultado total (43) o número 5(cinco), obtendo o resultado de 38(trinta e oito); logo após, dividiu este por 2(dois), porque relacionava as duas idades dos personagens e, conseqüentemente, chegou à conclusão de que Tiago tinha 19(dezenove) anos, e, como Guilherme era 5(cinco) anos mais velho que Tiago, adicionou 5 na parcela de 19 e obteve os 24(vinte e quatro) anos como idade de Guilherme.

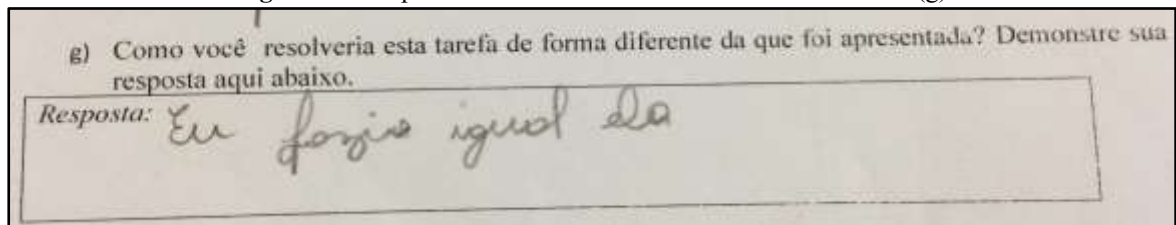
Figura 70- Resposta parcialmente correta do aluno André da TAPE 4 - item (g)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Nas respostas parcialmente corretas, como a do aluno André, indicada na Figura 70, os alunos conseguiram verificar a diferença entre as idades dos dois personagens e realizaram a subtração de forma correta, porém não souberam interpretar que esse resultado estava relacionado ainda às duas idades dos personagens (Tiago e Guilherme). Assim, entraram com a resposta de 38(trinta e oito) anos sem fazer a validação e verificação dessa resposta com o significado do enunciado.

Figura 71- Resposta incorreta do aluno Caio da TAPE 4 - item (g)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

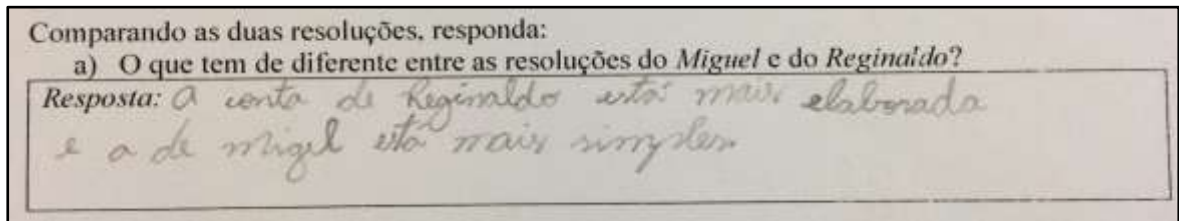
Consideramos incorretas as respostas nas quais os alunos deixaram o campo de resposta em branco, escreveram “não sei” ou apresentaram outras justificativas, como a resposta do aluno Caio, mostrada na Figura 71, que trouxe a expressão “eu fazia igual ela” como justificativa, ou seja, ele verificou que a resolução algébrica da Equação do 1º grau

estava correta e não conseguiu raciocinar o modo aritmético da questão; assim como Caio, vários outros alunos deram esse mesmo tipo de resposta.

4.5 RESULTADOS DA TAPE 5-1

A análise dos resultados da TAPE 5-1 - item (a), de modo geral, permitiu observarmos desempenho satisfatório dos alunos, pois a maioria deles compreendeu e interpretou corretamente os dois modelos de resoluções apresentados pela questão. Os alunos observaram que ambas as resoluções apresentadas estavam corretas e que, por procedimentos distintos, chegariam a uma única resposta, sabendo validar os passos construídos em cada resolução.

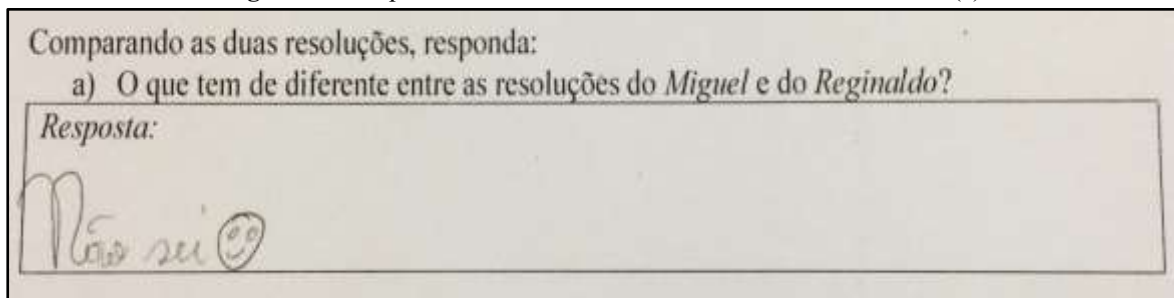
Figura 72- Resposta correta do aluno André da TAPE 5-1-item (a)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (a) da TAPE 5-1, conforme mostra a resposta do aluno André na Figura 72, obtivemos desempenho satisfatório, pois observamos que os alunos compreenderam que as duas resoluções mostradas estavam corretas, e que a diferença estava na escrita detalhada de todos os passos de um dos personagens em relação ao outro personagem da questão.

Figura 73- Resposta incorreta do aluno Gustavo da TAPE 5-1-item (a)

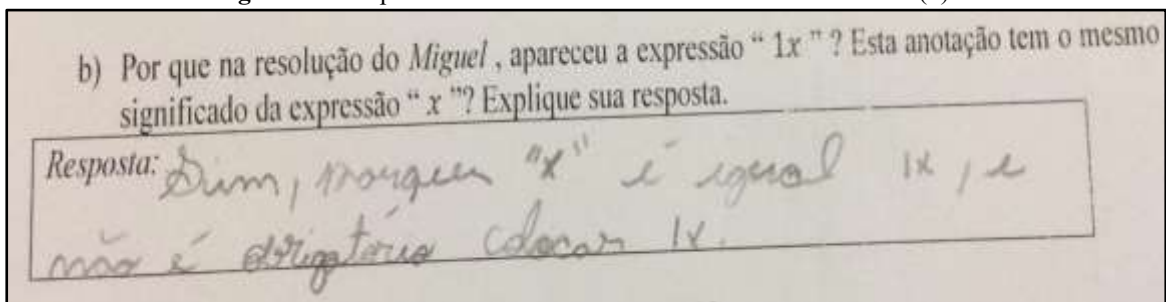


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Foram consideradas incorretas as respostas que apresentaram o campo de resposta em branco, ou que continham a escrita “não sei”, conforme mostra a resposta do aluno Gustavo, na Figura 73.

A análise dos resultados da TAPE 5-1 - item (b), de modo geral, permitiu observarmos que os alunos apresentaram desempenho satisfatório, pois a maioria do total de alunos compreendeu e interpretou corretamente as características de um termo algébrico composto por coeficiente e parte literal, principalmente quando o coeficiente numérico é o número 1(um), que, na escrita formal, não tem a obrigatoriedade de registrar o símbolo. Para este item (b), da TAPE 5-1, não tivemos nenhuma resposta parcialmente correta; obtivemos apenas 2(duas) respostas incorretas, com justificativas distintas, apresentadas a seguir, e, o restante, de respostas corretas semelhantes à retratada na figura abaixo.

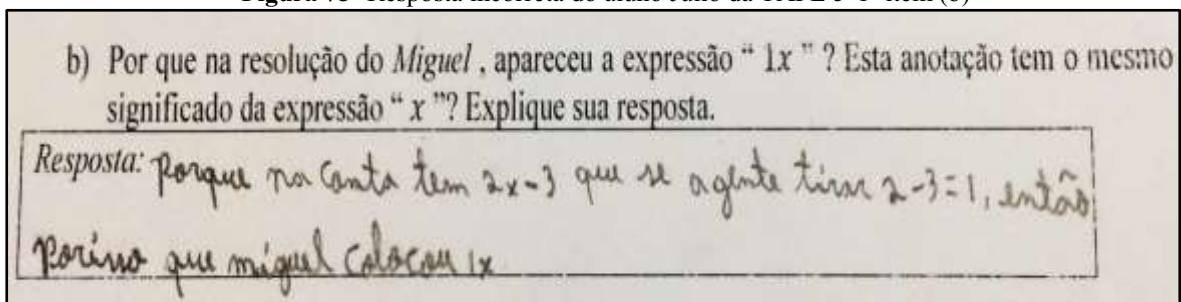
Figura 74- Resposta correta da aluna Mônica da TAPE 5-1- item (b)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

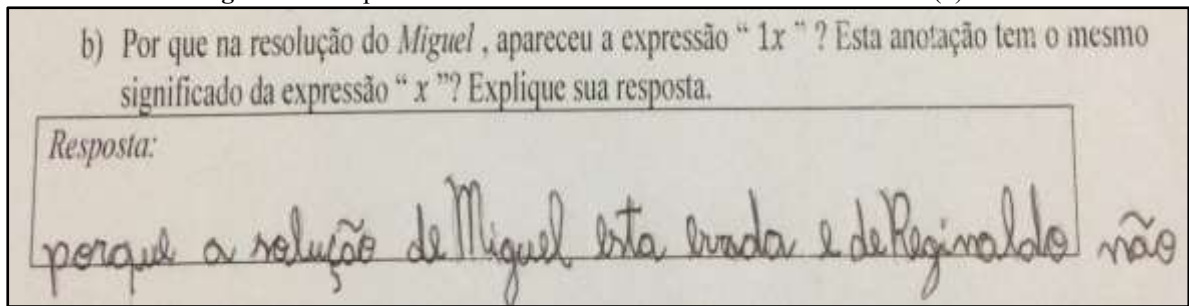
No item (b) da TAPE 5-1, como mostra a resposta da aluna Mônica na Figura 74, observamos que os alunos compreenderam as características de um termo algébrico, identificando o coeficiente e a parte literal e sabendo relacionar a regra do coeficiente unitário na escrita formal algébrica, onde não é obrigatório especificá-lo. Observamos que praticamente todos os alunos das duas turmas souberam responder de forma correta.

Figura 75- Resposta incorreta do aluno Júlio da TAPE 5-1- item (b)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Figura 76- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 5-1- item (b)



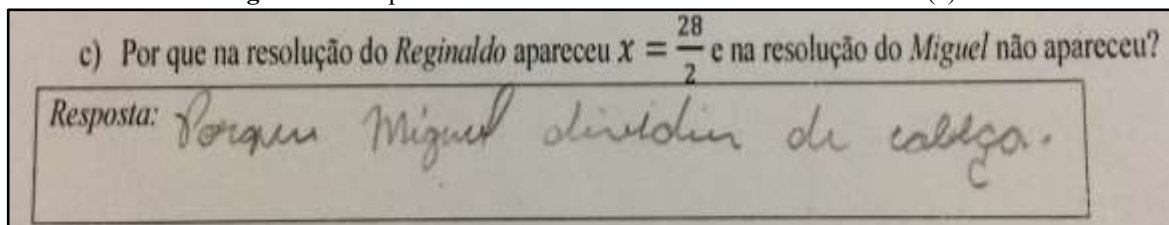
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Duas somente foram as respostas incorretas, dadas as justificativas incoerentes com a resolução da questão; por isso, resolvemos apresentá-las nas Figuras 75 e 76, respectivamente como a resposta do Júlio e a resposta do Marcelo.

Na resposta do aluno Júlio, indicada na Figura 75, observamos que ocorreu um equívoco na resolução proposta, de subtrair $2-3 = 1$, pois a situação não permite fazer a subtração algébrica de termos que não são semelhantes, pois "2x" é um termo algébrico que possui coeficiente e parte literal, enquanto "3" é um termo independente. Na resposta do aluno Marcelo, retratada na Figura 76, observamos que não houve interpretação da resolução apresentada na questão, pois o próprio enunciado expôs "Resolução correta do Reginaldo" e "Resolução correta do Miguel"; assim, notamos falta de atenção na leitura e interpretação da questão proposta.

A análise dos resultados da TAPE 5-1 - item (c), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram desempenho satisfatório, haja vista que a maioria do total de alunos compreendeu e interpretou corretamente os dois raciocínios apresentados nas resoluções, sabendo validar e justificar a resolução do Miguel, que não demonstrou o algoritmo da divisão, mas executou a divisão no processo da Equação do 1º grau.

Figura 77- Resposta correta da aluna Mônica da TAPE 5-1- item (c)

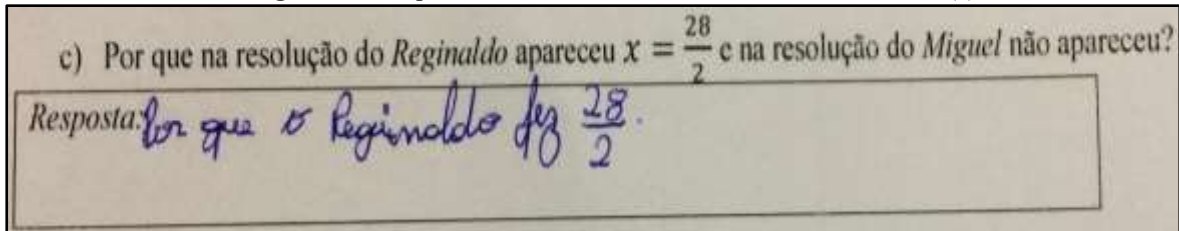


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (c) da TAPE 5-1, como mostra a resposta da aluna Mônica, indicada na Figura 77, observamos que os alunos compreenderam que Reginaldo indicou e fez o

algoritmo da divisão entre 28 e 2, obtendo o resultado de 14, que é o mesmo resultado que Miguel chegou, porém, a resposta deste não fazia a indicação da divisão e nem a montagem do algoritmo da operação. Assim, a maioria dos alunos concluiu que Miguel “dividiu de cabeça”. Notamos que praticamente todos os alunos acertaram essa resposta, pois encontramos 34(trinta e quatro) alunos que foram classificados nesta categoria.

Figura 78- Resposta incorreta do aluno Caio da TAPE 5-1- item (c)

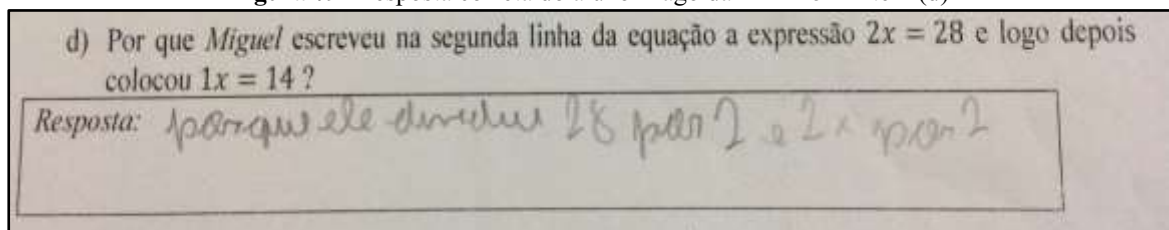


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Foram classificadas como incorretas as respostas em que os alunos apresentaram o campo de resposta em branco, ou escreveram uma justificativa incoerente com o raciocínio correto da questão. A resposta do aluno Caio, retratada na Figura 78, por exemplo, não explica por que na resolução de Miguel não consta a divisão; assim, o aluno apenas reproduziu a informação contida no enunciado sobre a resolução de Reginaldo, que fez a divisão de 28(vinte e oito) por 2(dois).

A análise dos resultados da TAPE 5-1 - item (d), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram desempenho satisfatório, pois a maioria do total de alunos compreendeu e interpretou corretamente a simplificação dos termos algébricos na Equação do 1º grau, e até mesmo verificou os múltiplos entre os termos como a metade da segunda expressão em relação à primeira expressão da Equação do 1º grau.

Figura 79- Resposta correta do aluno Tiago da TAPE 5-1- item (d)

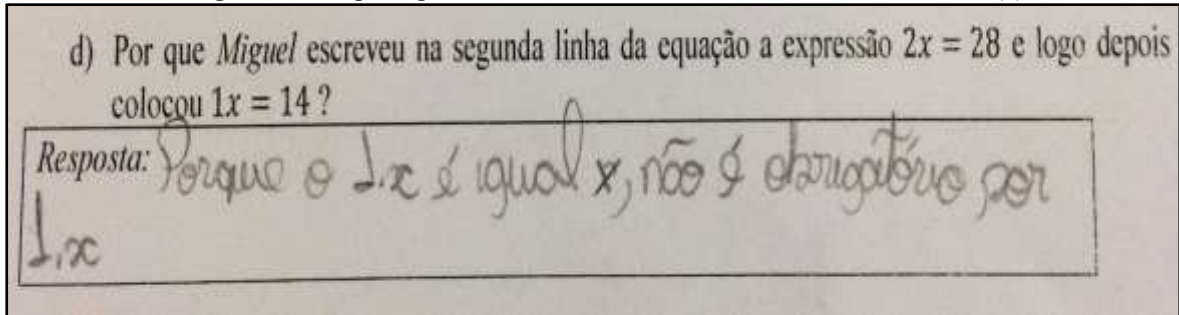


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (d) da TAPE 5-1, como mostra a resposta do aluno Tiago, indicada na Figura 79, observamos que os alunos que obtiveram respostas corretas compreenderam que a expressão " $1x = 14$ " representava a forma reduzida da expressão " $2x = 28$ ", pois muitos

alunos escreveram também que a expressão " $1x = 14$ " representava a metade da outra expressão. Desse modo, a resposta retratada traz a explicação da execução da divisão de cada termo da Equação do 1º grau.

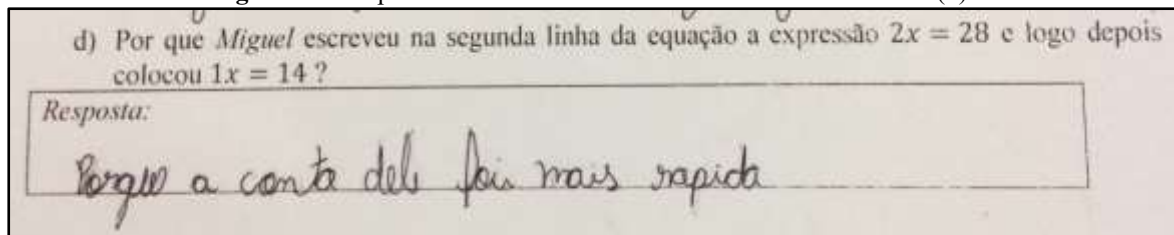
Figura 80- Resposta parcialmente correta da aluna Bia da TAPE 5-1- item (d)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

As respostas parcialmente corretas revelam que os alunos compreenderam que estava acontecendo uma simplificação dos termos da Equação do 1º grau, porém não souberam explicar o fato. Foi o que notamos na resposta da Bia, indicada na Figura 80, que demonstra a compreensão do termo algébrico de " $1x = x$ ", identifica as características de parte literal e coeficiente do termo algébrico, mas não explica a simplificação da expressão anterior a essa. No total, 6(seis) respostas enquadraram-se nesta categoria, todas semelhantes à da Bia.

Figura 81- Resposta incorreta da aluna Patrícia da TAPE 5-1- item (d)



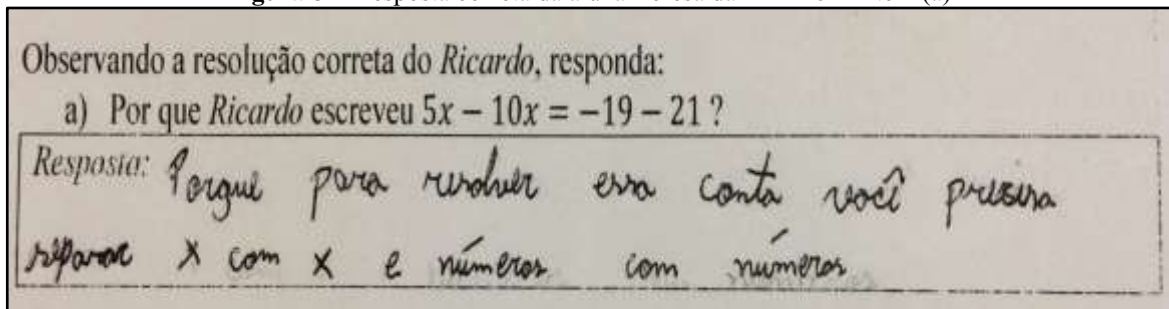
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Foram consideradas incorretas as respostas cujo campo destinado a tal estava em branco ou continha uma justificativa incoerente com o raciocínio correto da questão. É o que se observa na resposta da aluna Patrícia, na Figura 81, que justificou que Miguel fez a conta mais rapidamente. Notamos, assim, que a aluna compreendeu que a resolução de Miguel estava correta e apresentava menos detalhes dos passos usados, em comparação com a resolução de Reginaldo; todavia, a aluna não soube explicar a simplificação entre os termos da Equação do 1º grau.

4.6 RESULTADOS DA TAPE 5-2

A análise dos resultados da TAPE 5-2 - item (a), de modo geral, permite observarmos desempenho mediano dos alunos, pois estes sabiam ou não responder a questão. Dentre as respostas, verificamos que poucos foram os que deixaram em branco ou escreveram “não sei”; os demais demonstraram que realmente não sabiam como responder quais eram os procedimentos que tinham que ser realizados para resolver a Equação do 1º grau.

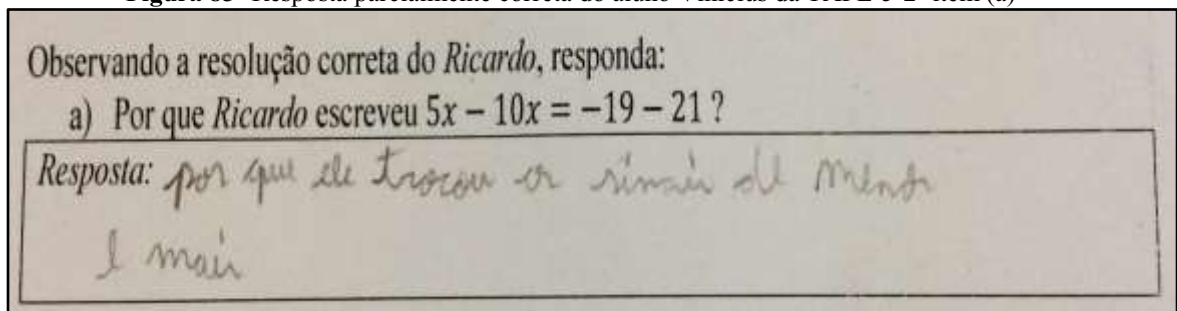
Figura 82- Resposta correta da aluna Teresa da TAPE 5-2- item (a)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (a) da TAPE 5-2, como mostra a resposta da aluna Teresa, indicada na Figura 82, observamos que os alunos se prenderam na técnica de resolução de Equação do 1º grau, a qual enfatiza a separação dos termos semelhantes pela igualdade da equação. Notamos que em nenhuma das respostas corretas foi encontrada resolução mencionando o princípio de equivalência da Equação do 1º grau, e também não foi apresentada uma explicação do motivo da mudança dos termos semelhantes entre os dois membros da Equação do 1º grau.

Figura 83- Resposta parcialmente correta do aluno Vinícius da TAPE 5-2- item (a)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Analisando as respostas parcialmente corretas, como do aluno Vinícius na Figura 83, pudemos perceber que os alunos identificaram as alterações dos termos semelhantes entre os dois membros da Equação do 1º grau, porém apenas mencionaram sobre a regra de sinais e

também não souberam explicar o motivo da separação entre os termos semelhantes nos dois membros da equação.

Figura 84- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 5-2- item (a)

Observando a resolução correta do Ricardo, responda:
 a) Por que Ricardo escreveu $5x - 10x = -19 - 21$?

Resposta:

para saber o valor da situação

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Foram consideradas incorretas as respostas cujo campo destinado a tal estava em branco, continha a inscrição “não sei” ou trazia outras justificativas, como a resposta do aluno Marcelo, retratada na Figura 84, na qual notamos que o aluno compreendeu o que o personagem Ricardo tinha executado na resolução da Equação do 1º grau, mas não soube explicar por que ocorreu esse procedimento, pois, ao escrever “para saber o valor da situação”, revela que tinha que ser feito desse modo para chegar ao valor da incógnita procurada.

A análise dos resultados da TAPE 5-2 - item (b), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram desempenho mediano, pois sabiam ou não responder a questão e, dentre todas as respostas, verificamos que poucos deixaram em branco ou escreveram “não sei”. Os demais demonstraram que realmente não sabiam como responder quais eram os procedimentos que deveriam ser realizados para resolver a Equação do 1º grau.

Figura 85- Resposta correta da aluna Teresa da TAPE 5-2- item (b)

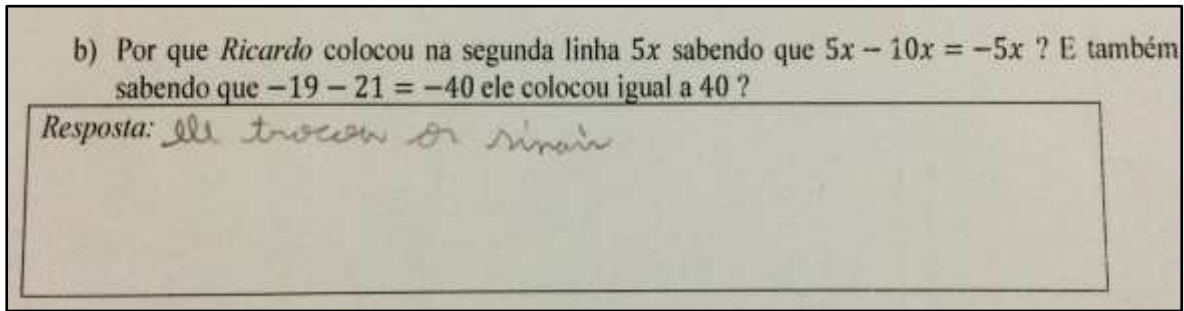
b) Por que Ricardo colocou na segunda linha $5x$ sabendo que $5x - 10x = -5x$? E também sabendo que $-19 - 21 = -40$ ele colocou igual a 40 ?

Resposta: Ele fez $5x - 10x$ que é $= 5x$ mas ele fez $-19 - 21 = -40$ porque - com - é resolução de +

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Para as respostas corretas do item (b) da TAPE 5-2, como mostra a resposta da aluna Teresa, indicada na Figura 85, observamos que os alunos souberam verificar e identificar a regra de sinais, e, por isso, compreenderam a mudança de sinal demonstrada na resolução da questão.

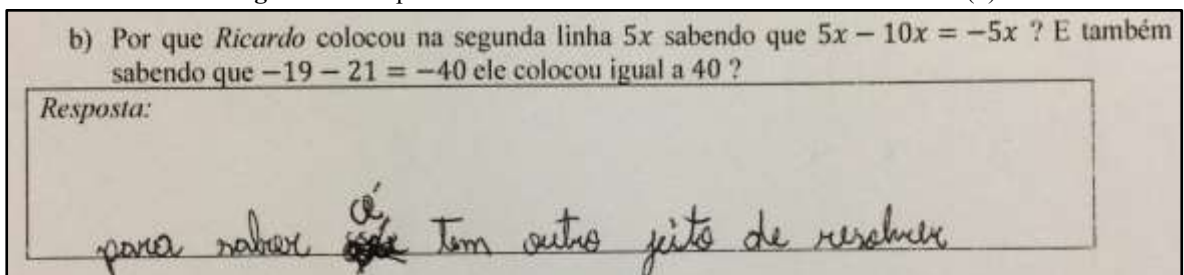
Figura 86- Resposta parcialmente correta do aluno Vinícius da TAPE 5-2- item (b)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

As respostas parcialmente corretas, como do aluno Vinícius, na Figura 86, revelam que os alunos se prenderam na regra de sinais para justificarem suas respostas; mesmo não estando totalmente equivocados, os alunos deixam transparecer que a regra de sinais constitui uma técnica a qual executam sem compreender, de fato, o seu real significado numa Equação do 1º grau.

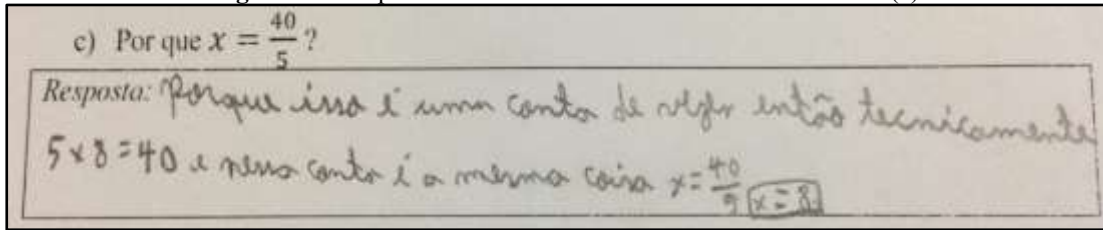
Figura 87- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 5-2- item (b)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

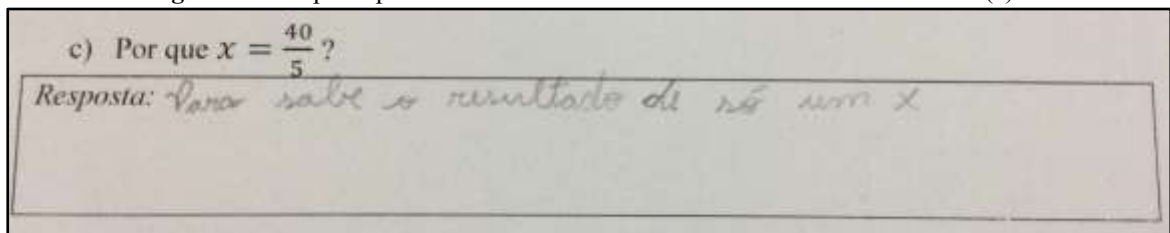
Foram consideradas incorretas as respostas em que os alunos apresentaram o campo de resposta em branco, escreveram “não sei”, ou trouxeram outras justificativas, como a resposta do aluno Marcelo, indicada na Figura 87, na qual notamos que o aluno realmente não compreendeu o procedimento da resolução, mas escreveu algo que não é coerente com a questão apenas para não entregar a TAPE em branco.

A análise dos resultados da TAPE 5-2 - item (c), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram desempenho razoável, visto que a maioria deles deu respostas classificadas como parcialmente corretas; assim, notamos que os alunos compreenderam que a divisão entre os dois fatores seria o resultado para o valor da incógnita "x" procurada, mas não souberam explicar por palavras e/ou símbolos matemáticos o porquê do resultado ser uma operação de divisão, ou se poderia ocorrer qualquer uma das outras operações básicas para a resolução da Equação do 1º grau.

Figura 88- Resposta correta do aluno Júlio da TAPE 5-2- item (c)

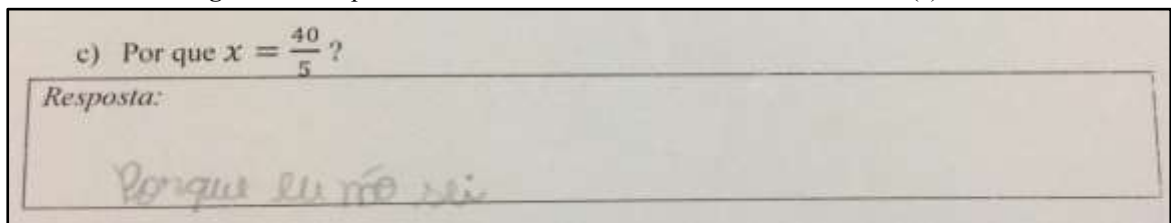
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (c) da TAPE 5-2, como mostra a resposta do aluno Júlio, indicada na Figura 88, foram poucos os alunos que souberam explicar por palavras e/ou símbolos matemáticos suas respostas corretas, ou que puderam demonstrar que a divisão na resolução da incógnita procurada "x" era a operação inversa da multiplicação anterior na Equação do 1º grau de " $5x = 40$ ".

Figura 89- Resposta parcialmente correta do aluno André da TAPE 5-2- item (c)

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Entre as respostas parcialmente correta para este item (c) da TAPE 5-2 encontramos a do aluno André, retratada na Figura 89, que revela que o aluno compreendeu que essa divisão deveria ser realizada para chegar valor da incógnita "x" procurada, mas não soube explicar por que surgiu a divisão, ao invés de qualquer outra das operações básicas.

Figura 90- Resposta incorreta da aluna Patrícia da TAPE 5-2- item (c)

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

A única resposta incorreta encontrada é a que está indicada na Figura 90, da aluna Patrícia, que escreveu "Porque eu não sei". Acreditamos que a aluna não sabia explicar o procedimento da operação que estava indicada e, para não deixar o campo de resposta em branco, apenas escreveu algo.

A análise dos resultados da TAPE 5-2 - item (d), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram desempenho insatisfatório, pois não foi apresentada nenhuma resposta correta, apenas tivemos respostas parcialmente corretas e respostas incorretas, mostrando as dificuldades dos alunos em resolver uma Equação do 1º grau por meio de passos não algébricos, como no modo convencional de ensino de Equações do 1º grau.

Figura 91- Resposta parcialmente correta do aluno André da TAPE 5-2- item (d)

d) Você consegue resolver esta tarefa com uma resposta diferente da que foi apresentada? Como? Demonstre sua resposta aqui abaixo.

Resposta:
$$\begin{array}{r} 40/5x \\ -408 \\ \hline 00 \end{array}$$
 40 dividido por 5

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Entre as respostas parcialmente corretas, observamos que a maioria do total de alunos das duas turmas apresentou respostas semelhantes à do aluno André, retratada na Figura 91, na qual o aluno não soube explicar qual era a origem dos valores numéricos “40” e “5” na divisão proposta. Notamos que o aluno compreendeu que o valor da incógnita era o quociente entre 40 e 5, mas também não soube explicar o porquê de executar a operação de divisão em vez de outra das outras três operações básicas.

Figura 92- Resposta incorreta da aluna Mônica da TAPE 5-2- item (d)

d) Você consegue resolver esta tarefa com uma resposta diferente da que foi apresentada? Como? Demonstre sua resposta aqui abaixo.

Resposta: Não conseguiria resolver de outro modo.

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

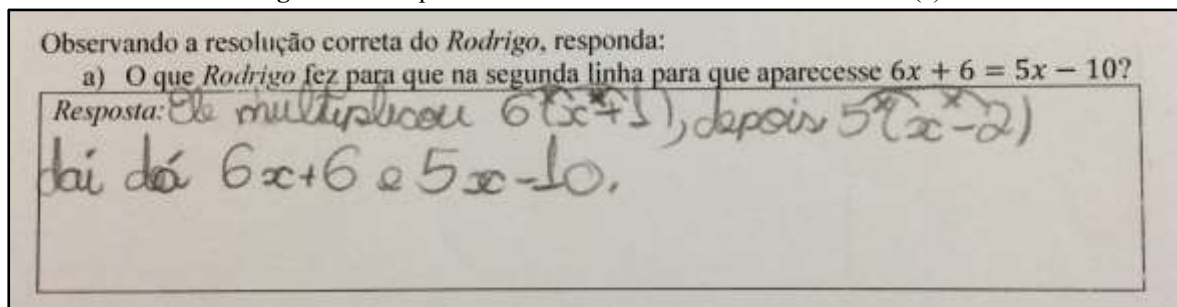
Foram consideradas incorretas as respostas cujo campo destinado a tal estava em branco, continha a escrita “não sei”, ou apresentava outras justificativas, como a resposta da aluna Mônica, indicada na Figura 92, que justificou que “Não conseguiria resolver de outro modo”. Várias foram as respostas semelhantes a esta, revelando que os alunos não conseguiram interpretar e resolver de modo diferente ao do procedimento algébrico de uma

Equação do 1º grau. No geral, aqui foi obtivemos o maior número de respostas incorretas entre todas as TAPE.

4.7 RESULTADOS DA TAPE 5-3

A análise dos resultados da TAPE 5-3 - item (a), de modo geral, permite observarmos desempenho razoável dos alunos, que demonstraram terem compreendido a execução da multiplicação entre os termos algébricos na Equação do 1º grau. Contudo, para os alunos pareceu evidente que a resposta era a multiplicação, e, assim, mesmo conhecendo o operador, não descreveram os passos na execução dessa operação, colocando apenas respostas diretas, diferentemente dos alunos que explicaram todos os passos da execução da operação da multiplicação entre os termos algébricos e, conseqüentemente, tiveram as respostas classificadas como corretas.

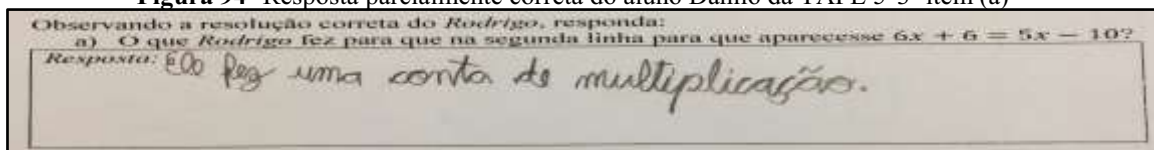
Figura 93- Resposta correta da aluna Bia da TAPE 5-3- item (a)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

No item (a) da TAPE 5-3, obtivemos respostas corretas, como a da aluna Bia, indicada na Figura 93, a qual explica todos os passos realizados na multiplicação entre os termos algébricos, inclusive em relação aos fatores compostos por uma expressão algébrica que estava dentro de um parêntese. Identificamos assim a execução correta da propriedade distributiva entre as parcelas, não esquecendo de multiplicar nenhum dos fatores da expressão.

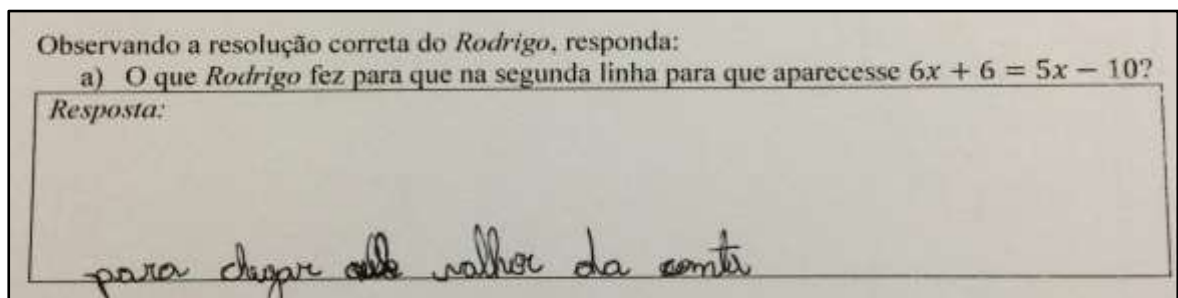
Figura 94- Resposta parcialmente correta do aluno Danilo da TAPE 5-3- item (a)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Entre as respostas parcialmente corretas, notamos que a maioria dos alunos apresentou respostas semelhantes à do aluno Danilo, indicada na Figura 94, descrevendo que havia feito uma multiplicação. Notamos que, para os alunos, parecia uma “resposta óbvia”, ao observarem os parênteses na Equação do 1º grau e, logo após, o resultado de uma expressão algébrica; por isso, para eles não havia a necessidade de descrever como era a multiplicação e quais os fatores envolvidos nesse produto. Ressaltamos que, ao longo de todas as interações, a professora/pesquisadora orientou os alunos que descrevessem suas respostas detalhadamente, para que qualquer outra pessoa leitora soubesse entender o raciocínio da questão, e que, em relação a este item, os alunos relataram à professora que estava óbvia a ocorrência da multiplicação; assim, a professora/pesquisadora achou melhor não insistir, para não interferir no resultado da pesquisa.

Figura 95- Resposta incorreta do aluno Marcelo da TAPE 5-3- item (a)

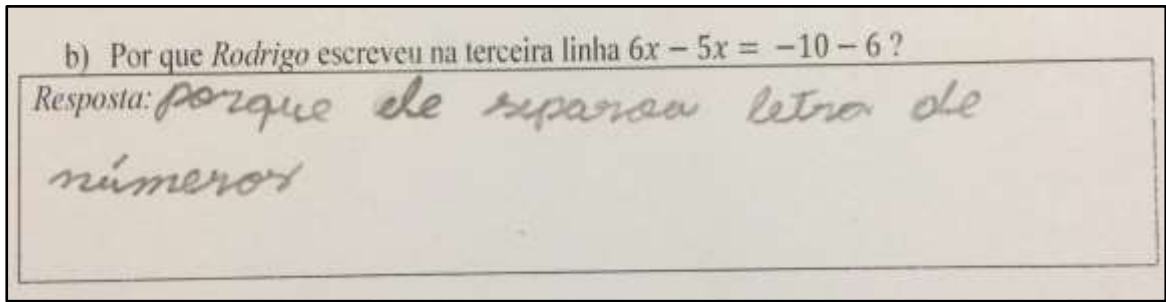


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Apenas 2(duas) foram as respostas classificadas como incorretas: uma contendo a inscrição “*não sei*”, e outra que foi a resposta apresentada na Figura 95, do aluno Marcelo, que escreveu “*para chegar valor da conta*”. Notamos que o aluno não compreendeu a operação que havia sido realizado na Equação do 1º grau para que chegasse àquela expressão, mas sabia que a resposta apresentada estava correta e que chegaria à resposta da incógnita procurada.

A análise dos resultados da TAPE 5-3 - item (b), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram desempenho satisfatório, uma vez que compreenderam e entenderam a propriedade da distributiva em uma Equação do 1º grau e as técnicas de regra de sinais presentes no princípio de equivalência da igualdade dos membros da equação.

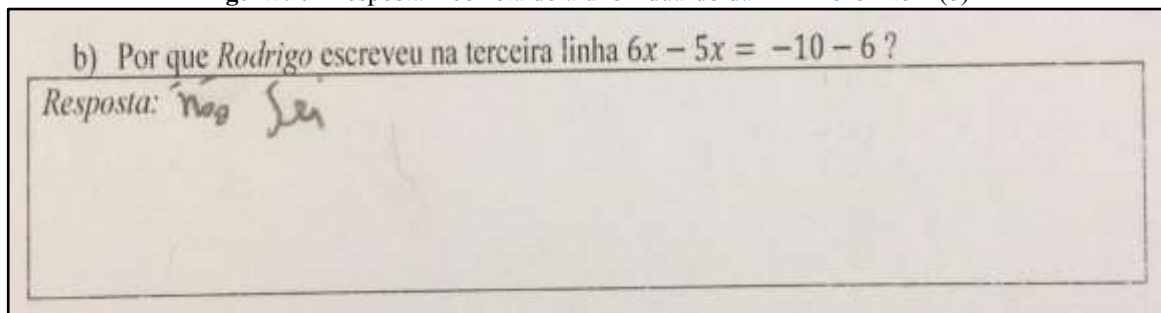
Figura 96- Resposta correta do aluno Marcos da TAPE 5-3- item (b)



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Para o item (b) da TAPE 5-3, como mostra a resposta do aluno Marcos, na Figura 96, quase todas as respostas do total de alunos das duas turmas foram corretas. Assim, verificamos que os alunos souberam identificar a técnica de resolução de Equação do 1º grau na separação de termos semelhantes entre os dois membros da igualdade na equação. Notamos que os alunos compreendiam a técnica de separação dos termos semelhantes, e entendiam os passos que foram executados, inclusive, lembrando-se da regra de sinais do princípio de equivalência na resolução de uma Equação do 1º grau.

Figura 97- Resposta incorreta do aluno Eduardo da TAPE 5-3- item (b)

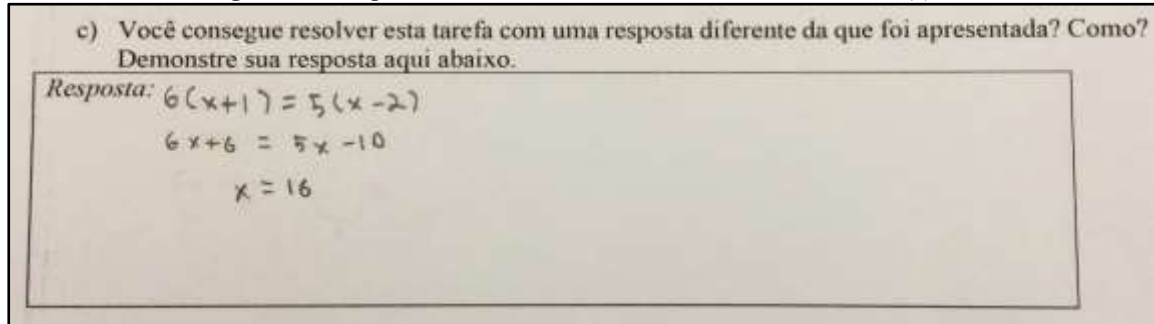


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Uma única resposta foi classificada como incorreta: a do aluno Eduardo, indicada na Figura 97, registrando “não sei”.

A análise dos resultados da TAPE 5-3 - item (c), de modo geral, permite observarmos que os alunos apresentaram desempenho insatisfatório, visto que todas as respostas apresentadas foram classificadas como incorretas. Observamos que os alunos não sabiam explicar de forma diferente como resolver a Equação do 1º grau com a propriedade da distributiva a não ser por procedimentos técnicos de resolução de uma equação. A maioria dos alunos deixou a questão em branco ou respondeu “não sei”, e os poucos alunos que responderam a questão com alguma justificativa reproduziram procedimento semelhante ao que já estava apresentado na resolução do personagem Rodrigo, da questão.

Figura 98- Resposta incorreta do aluno Júlio da TAPE 5-3- item (c)



Fonte: A autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Assim, foram consideradas incorretas as respostas que apresentaram o campo de resposta em branco, que continham a escrita “não sei”, ou que trouxeram outras justificativas, como a resposta do aluno Júlio, indicada na Figura 98, que apresentou uma resposta semelhante à resolução dada, mas não explicou os procedimentos com uma resposta diferente do que já havia demonstrado a questão.

Após a coleta dos resultados apresentados pelos alunos, tivemos um momento de discussão coletiva em sala de aula, ao longo do qual a pesquisadora/professora identificou quão importante se faz a interação e a socialização entre os alunos, ao compartilharem seus próprios entendimentos e conhecimentos matemáticos.

A socialização das hipóteses criadas é, também, outro momento de extrema relevância, pois é nele que ocorre a interação entre os diversos grupos e entre as ideias desenvolvidas. Nessa etapa, o professor pode selecionar as diferentes estratégias e generalizações, compará-las e explorá-las, bem como lançar um olhar para aquelas que não satisfazem as intenções propostas pelo problema. Novamente, ao socializar suas hipóteses, o aluno se vê no movimento do pensamento à palavra e desta ao pensamento (NACARATO; CUSTÓDIO, 2018, p. 23-24).

O momento de discussão coletiva aconteceu ao término de cada item apresentado em cada TAPE, e foi marcado pelos alunos, no momento de responderem suas resoluções, começarem a “pensar em voz alta” como é que poderiam descrever suas respostas. Assim, a pesquisadora/professora interferiu nessa situação, conduzindo os alunos a compartilharem suas ideias e raciocínios após escreverem na folha da tarefa suas respostas, pois a intenção do momento era promover o uso das TAPE como uma estratégia de ensino, na qual, especificamente, os alunos estavam em uma situação de aprendizagem entre os próprios pares, construindo significados para os conceitos matemáticos ali inseridos. Essa discussão coletiva promoveu dinâmica diferente à aula de Matemática, estimulando os alunos a dialogarem e a interagirem quanto às suas respostas e dúvidas nas questões. Esse momento promoveu também, para os alunos, o reconhecimento de que, para desenvolver explicações, é

preciso ter paciência, calma, e fazer adaptações até que o colega de sala consiga compreender o que se quis dizer. Muito além disso, os alunos puderam compreender que, para explicar a outras pessoas, é preciso de fato ter compreendido o conteúdo. Ademais, os alunos relataram, entre eles mesmos, o quanto é difícil expressar suas ideias de modo que o outro entenda o que se quer dizer, e perceberam que a missão do(a) professor(a) é bem complexa em sala de aula, uma vez que se propõe a atingir cada aluno com o conhecimento matemático. Assim, tiveram conscientização da valorização do papel da professora com eles ali no decorrer das aulas de Matemática.

Na discussão coletiva, as trocas de ideias e o compartilhamento do raciocínio matemático são pontos relevantes da estratégia de ensino com o uso das TAPE, porque os alunos muitas vezes se identificam com a linguagem do outro colega de sala de aula muito mais do que com a linguagem do professor durante a explicação do conteúdo, estimulando assim a capacidade de argumentação e sistematização dos resultados alcançados.

Também foi possível verificar, no diálogo entre os alunos, que os conhecimentos prévios ainda influenciam muito em seu entendimento e até na própria resolução, pois muitos alunos entenderam o conceito de Equação do 1º grau com uma incógnita, mas apresentaram dificuldades com relação aos conhecimentos prévios, como na identificação dos múltiplos e divisores de um número; no princípio de equivalência da igualdade quando se adiciona ou subtrai um valor de ambos os membros da igualdade; e na regra de sinais dos operadores. Esta revelou que os alunos sabem a regra de sinais apenas de uma forma subjetiva, sem real entendimento e compreensão entre os inversos dos operadores.

Com isso, enquanto pesquisadora/professora, a partir do diagnóstico das dificuldades de conhecimentos prévios apresentados pelos alunos, pude observar e buscar, na prática da docência, voltar os conceitos matemáticos anteriores, na tentativa de explicar de forma diferente, com resoluções que mostrassem a construção do significado da Matemática, por meio de tarefas que levassem o aluno a construir seu raciocínio.

4.8 PRODUTO EDUCACIONAL

Com os resultados alcançados pela pesquisa do ensino de Equação do 1º grau com uma incógnita, por meio do uso das TAPE em sala de aula, apresentaremos o produto educacional, sob a forma de um Caderno de Tarefas de Análise da Produção Escrita para o Ensino de equações do 1º grau com uma incógnita.

O objetivo do produto educacional é orientar os professores para o uso das TAPE em sala de aula no ensino de Equações do 1º grau com uma incógnita. O material contém Introdução, Análise da Produção Escrita, Tarefas de Análise da Produção Escrita, Material realizado com as TAPE e Considerações Finais, na intenção de auxiliar os professores de Matemática à realização da prática de uma estratégia de ensino com o uso das TAPE durante suas aulas.

Organizamos este material trazendo uma introdução sobre o assunto a ser desenvolvido, acrescido de breve apresentação dos aportes teóricos utilizados para a concepção de análise da produção escrita e TAPE.

Trazemos também as TAPE usadas na coleta dos dados da pesquisa, contendo todas as orientações sobre sua elaboração, aplicação e resultado alcançado com os alunos, na sala de aula, durante as aulas de Matemática para o ensino de Equação do 1º grau com uma incógnita; por fim, vêm algumas considerações finais e referências bibliográficas utilizadas na pesquisa.

Ressaltamos que este produto educacional tem grande potencial de adaptações, conforme a necessidade que emerge da aula de cada professor, pois, com a flexibilidade das TAPE, o professor pode adaptar o Caderno de TAPE com outros conteúdos matemáticos; até mesmo professores de outras disciplinas, como Língua Portuguesa, Ciências, História, Geografia, entre outras, podem fazer o uso das TAPE com as respectivas adaptações de modo a contemplar conteúdos de suas disciplinas, haja vista que a TAPE constitui uma tarefa de questionamentos e reflexões, tornando-se possibilidade de dinâmica de aula em qualquer conteúdo acadêmico, não só da Matemática.

O Caderno de TAPE também poderá sofrer alterações nas questões (acrescentando-se ou retirando-se alguns itens de cada questão) conforme o objetivo a ser atingido, cabendo ao professor, mediador de todo processo de ensino e aprendizagem, saber mediar e orientar seus alunos na construção dos conceitos com o uso das TAPE em suas aulas.

Todavia, o Caderno de TAPE tem limites de aplicabilidade, ou seja, o professor deve intervir no processo de ensino e aprendizagem com o uso das TAPE de forma gradativa e alternada. Isso quer dizer que não se deve usar apenas este recurso das TAPE em sala de aula, pois a real aprendizagem dos alunos demanda a utilização, pelo professor, de diversas ferramentas na promoção de estratégia de ensino, visto que, em sala de aula, há grande variedade de estilos de aprendizagem entre os alunos.

Assim, organizamos a versão final do Produto Educacional intitulado: *Caderno de Tarefas de Análise da Produção Escrita para o ensino de Equações do 1º grau com uma*

incógnita, disponível no Repositório Institucional Portal de Informação em Acesso Aberto (PIAA), da UTFPR (Figura 99).

Figura 99- Capa do Produto Educacional - Caderno de Tarefas de Análise da Produção Escrita para o ensino de Equação do 1º grau com uma incógnita



Fonte: Autoria Própria/Reprodução (2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escolha do tema de pesquisa surgiu da necessidade, enquanto professora de Matemática, de buscar estratégias de ensino que ajudassem na compreensão e no entendimento de conceitos algébricos dos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Nossos alunos, muitas vezes, desejam falar, expor, criar, querem ter voz ativa na sala de aula, mas o momento de uma aula convencional nem sempre proporciona abertura para uma discussão coletiva. Considerando esses fatores, identificamos a necessidade de propor mudanças no ambiente educacional, permitindo que os alunos sejam mais ativos durante as aulas, tornando-se protagonistas da aprendizagem. A esta mudança, nos referimos à busca por estratégias de ensino que envolvessem os alunos na compreensão dos conteúdos.

Com isso, encontramos como referência, nos trabalhos de Minato (2019), Pereira (2019), Doneze (2019) e Pereira (2021), o desenvolvimento da análise da produção escrita que utiliza produções escritas de alunos como recurso na elaboração das TAPE voltadas para o processo de ensino e aprendizagem.

Desse modo, nos propusemos, com essa pesquisa, a investigar a seguinte questão: *Como os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental lidam com Tarefas de Análise da Produção Escrita relativas ao conteúdo de Equação do 1º grau com uma incógnita?*

Assim, todo o procedimento da pesquisa ocorreu em três momentos de intervenção: primeiramente, a coleta de produções escritas de alunos por meio da resolução de listas de tarefas; a seguir, elaboração das TAPE a partir das resoluções coletadas; por fim, ensino de Equação do 1º grau com uma incógnita utilizando as TAPE.

O primeiro momento foi a coleta de produções escritas, com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, no período do 2º semestre de 2021, em uma escola pública municipal de Ourinhos-SP. Neste primeiro momento, foi importante definir os objetivos e quais as intenções que se pretendiam obter com as produções das TAPE, pois a coleta de produções escritas dos alunos surpreende tanto positivamente quanto que negativamente nos resultados até então esperados pelo professor. Ainda enquanto pesquisadora/professora, fui surpreendida por respostas inesperadas, revelando que os alunos não sabiam nem como começar a resolver uma Equação do 1º grau com uma incógnita. Assim, verificamos que a pesquisa com a turma do 9º ano trouxe o diagnóstico de dificuldades que perduravam para a resolução de questões sobre o conteúdo de Equação do 1º grau, mesmo que o conteúdo já tivesse sido ministrado em anos anteriores. Muitos alunos mostraram dificuldades de entendimento e compreensão, fazendo com que a professora retornasse as explicações, com uma revisão prévia dos conteúdos já apreendidos.

No segundo momento, para fazer a análise das produções escritas coletadas e produzir as TAPE, foi necessário listar todas as principais ideias na construção do processo de ensino do conteúdo. Nessa situação, cada profissional da educação tem autonomia para abordar o modo de apresentar o conteúdo programado, ou seja, há os que abordam a análise de erro dos alunos nas questões, os que realizam a análise de acertos e erros, entre outros, cada um dos procedimentos resultando em diferentes abordagens, conforme os objetivos a serem atingidos com as tarefas propostas.

Ressaltamos aqui que cabe aos profissionais da educação definir previamente quais são os objetivos a serem alcançados durante o processo de ensino com o uso das TAPE, e qual o modo de interação, desenvolvimento e participação de seus alunos, porque apenas o professor que está em sala de aula conhece as características de sua turma, podendo interferir, direcionar e orientar seus alunos do melhor modo possível. Nossa pesquisa apenas traz sugestões de tarefas a fim de auxiliar e direcionar os profissionais da educação no processo de

elaboração das TAPE em sala de aula; compreendemos, no entanto, que o processo de ensino de conteúdos envolve vários fatores internos e externos à sala de aula que influenciam na proposta de trabalho, e que apenas o professor, com sua autonomia e experiência com suas turmas, será capaz de melhor resolver a situação.

Para nossa pesquisa sugerimos o ensino de Equação do 1º grau com uma incógnita, e, na elaboração das TAPE, contamos apenas com a utilização das produções escritas dos alunos contendo a seleção de resoluções corretas, pois acreditamos que para o uso de estratégia de ensino de um conteúdo inédito para as turmas de 7º ano, as TAPE com resoluções incorretas poderiam ocasionar ou induzir os alunos ao erro de informação.

Acreditamos que poderíamos ter encontrado outros resultados positivos caso fossem usados na análise de produções escritas as respostas incorretas, de modo que os alunos seriam instigados a verificar a origem dos erros apresentados nas respostas, e, assim, poderiam compreender os mesmos erros que cometem nas resoluções. Nesta situação, acreditamos que as discussões coletivas poderiam ser mais expressivas e com mais argumentos, pois notamos, em sala de aula, que é mais “fácil” para os alunos apontar o erro do que o acerto, sendo este até mesmo um fator de autodefesa. Também acreditamos que poderíamos ter encontrado outros resultados positivos caso fossem usados na análise de produções escritas as respostas incorretas, de modo que os alunos seriam instigados a verificar a origem dos erros apresentados nas respostas, e, assim, poderiam compreender os mesmos erros que cometem nas resoluções, gerenciando, dessa maneira, toda a sequência de construção do seu raciocínio, de modo a apresentar uma resolução correta para cada questão.

Verificamos que as TAPE apresentam flexibilidade e uma grande variedade para a formulação de questões, conforme os objetivos que os professores regentes das turmas desejam atingir com o trabalho; quanto ao material usado, é também simples e acessível a qualquer professor, como a folha da TAPE impressa, ou, então, na falta desse recurso, o próprio professor poderia apresentar as TAPE no quadro de giz para os alunos, desenvolvendo esse trabalho no próprio ambiente escolar, dentro da sala de aula. Em outras palavras, são poucos recursos de material e ambiente escolar que as TAPE exigem para o seu uso na escola; o que elas mais exigem é o trabalho do professor enquanto pesquisador. Isso porque, nas TAPE, o professor terá que mudar sua postura de professor de sala de aula e assumir a postura de pesquisador, que não dá a resposta diretamente aos alunos, tenta controlar a ansiedade deles para compartilhar suas respostas de imediato, e observa as resoluções dos alunos com

um olhar investigativo para a real aprendizagem do conteúdo matemático, entre outros aspectos.

Por fim, o terceiro momento, ocorrido ainda no final do 2º semestre de 2021, o ensino de Equações do 1º grau com uma incógnita, por meio das TAPE elaboradas com 2(duas) turmas de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.

Os resultados do terceiro momento mostram que houve aprendizagem dos principais conceitos envolvidos no ensino de Equação do 1º grau com uma incógnita ao serem utilizadas as TAPE no ensino deste conteúdo. Durante a pesquisa, as respostas apresentadas pelos alunos evidenciaram o envolvimento e o entendimento dos conceitos matemáticos que cada questão exigia para resolução.

A elaboração das TAPE a partir de produções escritas genuínas de alunos contribuiu para a identificação e familiaridade com a escrita pelos outros alunos, pois chamou a atenção dos mesmos o fato de que, ao longo da resolução, puderam encontrar nas questões a resposta de outro aluno, identificando-se com a escrita peculiar das informações contidas. A prática de observar, visualizar, analisar e entender o raciocínio de outro aluno trouxe o despertar da curiosidade e o interesse desses alunos em resolver as TAPE.

Em sala de aula, as TAPE trouxeram contribuições para a dinâmica da aula de Matemática, envolvendo as discussões coletivas entre os alunos com a troca do diálogo e conhecimento compartilhado entre os mesmos, promovendo os alunos a protagonistas de suas próprias aprendizagens. Nesse momento, surgiram alguns desafios para a pesquisa, pois mudar a dinâmica da sala de aula deixou os alunos agitados, principalmente por ser algo novo para eles terem que fazer uma análise de respostas de outros alunos das questões já apresentadas; entretanto, foi interessante observar como os alunos gostaram e se envolveram com as TAPE.

Enquanto pesquisadora/professora pude observar que, durante a pesquisa, não corrigimos as TAPE com os alunos, e isso provocou a curiosidade dos participantes, pois queriam saber se as respostas por eles apresentadas estavam corretas ou não. Mesmo tendo participado das discussões coletivas entre eles e validado suas próprias respostas, ainda assim sentiam a necessidade de o professor validar por escrito suas respostas. Por isso, o trabalho com as TAPE envolve toda uma dinâmica de aula diferente da convencional, trazendo alguns aspectos socioemocionais para o aluno, tais como ser protagonista da construção do seu próprio conhecimento matemático, trabalhar sua ansiedade em querer “fazer tudo por nota”, e construir suas conclusões e validações de raciocínios matemáticos.

Enfim, o desenvolvimento dessa pesquisa trouxe-nos muitas reflexões acerca de como ocorre o processo de ensino em uma aula convencional de Matemática; das metodologias de ensino, dos recursos disponíveis, do ambiente educacional e dos próprios alunos de hoje, que estão envolvidos na construção do conhecimento matemático.

Para a autora da pesquisa, que leciona na rede municipal de educação de Ourinhos desde 2007, com experiência no Ensino Fundamental Anos Finais, todas as etapas do desenvolvimento da pesquisa, desde o planejamento até a elaboração e a aplicação das TAPE foi significativo e construtivo, tanto no âmbito pessoal quanto no profissional. Isso tornou essa experiência uma fonte de renovação, que mostra que é possível, mesmo em um ambiente curricular exigente, incluir estratégias de ensino que buscam explorar o significado na construção do conhecimento pelo aluno.

Por fim, do trabalho com a pesquisa originou-se o produto educacional, o qual foi estruturado com as orientações metodológicas para a construção das TAPE sobre Equações do 1º grau com uma incógnita, a versão das TAPE prontas para aplicar em sala de aula, os resultados obtidos com a aplicação das TAPE, e as considerações finais.

Acreditamos que o produto educacional traz uma grande oportunidade para os professores conhecerem e se sentirem encorajados a trabalhar com as TAPE em sala de aula, visto que apresenta facilidades de aplicabilidade e vários benefícios alcançados no processo de ensino e aprendizagem dos alunos em conteúdos matemáticos, dentre os quais destacam-se as discussões coletivas com as trocas de ideias e raciocínios matemáticos. Por isso, o produto educacional desenvolvido abre novas oportunidades de estratégia de ensino as quais o professor pode promover fazendo adaptações do material, por exemplo, aplicar as TAPE e logo após fazer uma roda de conversa de conteúdos, ou ainda, logo após que aplicar as TAPE, elaborar com os alunos uma tarefa de investigação dos conhecimentos prévios em que os alunos apresentaram dificuldades.

Com o uso do Caderno de TAPE, em sala de aula, enquanto pesquisadora/professora pude perceber o quanto é importante o aluno ser ativo na construção de seu raciocínio, e também que cabe ao professor as intervenções, reflexões, questionamentos e os direcionamentos no processo de construção dos conteúdos matemáticos; em outras palavras, o professor é parte fundamental nesse processo de ensino, pois é ele quem guiará os alunos em todas as etapas de construção do significado da Matemática para os alunos.

Desse modo, buscamos contribuir com a Educação Matemática nos Anos Finais, oferecendo uma sugestão de material que atenda as necessidades do ensino do conteúdo de

Equação do 1º grau com uma incógnita e que proporciona um ambiente inovador, desenvolvendo o pensamento matemático dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. M. F. **Estudo da produção escrita de alunos do Ensino Médio em questões de Matemática**. 2006. 158f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

ARCAVI, A. El desarrollo y el uso del sentido de los símbolos. *In*: VALE, I. et. al. **Números e Álgebra na aprendizagem da matemática e na formação de professores**. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Secção de Educação Matemática: FCT, Fundação para a Ciência e Tecnologia. Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior: 2006. secção I, cap. 3, p. 29-48

BEZERRA, G. C. **Registros escritos de alunos em questões não rotineiras da área de conteúdo quantidade: um estudo**. 2010. 183f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

BOOTH, L. R. Dificuldades das crianças que se iniciam em álgebra. *In*: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. **As ideias da álgebra**. São Paulo: Atual, 1995. v.1, cap.3, p.23-37.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2019.

CARDOSO, M. A. **Análise da Produção Escrita em Matemática: Quatro Histórias da Construção de uma proposta de ensino para a Educação de Jovens e Adultos**. 2017a. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.

CARDOSO, M. A. M.; DALTO, J. O. **Mas esta questão já está resolvida!?** Educação Matemática em Revista, Brasília, v. 1, n. 1, (aceito para publicação), 2017. **(b)**

CARDOSO, M. A. M.; DALTO, J. O. **O Ensino de Expressões com Frações por meio da Análise Da Produção Escrita** *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO E APRENDIZAGEM, 3, 2016, Londrina. Anais: Londrina: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

CARDOSO, M. A. M.; DALTO, J. O. **O que os alunos podem aprender ao corrigirem provas de Matemática?** *In*: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, 2017, Madrid. Anais: Madrid: Universidade Complutense de Madrid, 2017. **(a)**

CARDOSO, M. A. M.; PEREIRA, F. F.; DALTO, J. O. **Como um Aluno do sétimo ano Analisa a Produção Escrita em uma Prova de Matemática** *In*: Encontro Paranaense de Educação Matemática, 13, 2018, Cascavel. **Anais**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM Paraná, 2017.

- CELESTE, L. B. **A Produção Escrita de alunos do Ensino Fundamental em questões de Matemática do PISA**. 2008. 85f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.
- CIANI, A. B. **O realístico em questões não rotineiras de Matemática**. 2011. 166f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.
- DALTO, J. O. **A produção escrita em Matemática: análise interpretativa da questão discursiva de Matemática comum à 8ª série do ensino fundamental e a 3ª série do ensino médio da AVA/2002**. 2007. 100f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.
- DONEZE, I. S. **A construção de tarefas de análise da produção escrita para o ensino e a aprendizagem de matemática**. 2019. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2019.
- ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições**. Porto Alegre: AMGH, 2010.
- FERREIRA, P. E. A. **Análise da produção escrita de professores da Educação Básica em questões não rotineiras de Matemática**. 2009. 173f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.
- KAPUT, J.J. Teaching and Learning a New Algebra with Understanding. **National Center for Improving Student Learning & Achievement in Mathematics & Science**. Washington, DC.; 2000. 34f. National Science Foundation, 2000.
- LINS, R. C. **A Framework for Understanding What Algebraic Thinking**. 372f. 1992. Tese (Doutorado em Filosofia) – University of Nottingham, Junho, 1992.
- LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas, SP: Papirus, 1997.
- LOPEZ, J. M. S. **Análise interpretativa de questões não rotineiras de Matemática**. 2010. 141f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.
- MATOS, A. ; PONTE, J. P. da. O estudo de relações funcionais e o desenvolvimento do conceito de variável em alunos do 8ºano. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**. México, v. 11, nº 11-2, p.195-231. jul.2008.
- MINATO, N. S. **Tarefas de análise da produção escrita para o ensino de progressões geométricas**. 2019. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Licenciatura em Matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2019.
- NACARATO, A. M. ; CUSTÓDIO, I. A. O Desenvolvimento do pensamento algébrico: algumas reflexões iniciais. In: NACARATO, A. M. ; CUSTÓDIO, I. A. **O Desenvolvimento**

do Pensamento Algébrico na Educação Básica: Compartilhando Propostas de Sala de Aula com o Professor que Ensina(Ensinará) Matemática. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018. (Coleção SBEM)

NAGY-SILVA, M. C. **Do Observável ao Oculto: um estudo da produção escrita de alunos da 4ª série em questões de Matemática.** 2005. 114f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas. Universidade Estadual de Londrina, 2005.

NEGRÃO de LIMA. R. C. **Avaliação em Matemática:** análise da produção escrita de alunos da 4ª série do Ensino Fundamental em questões discursivas. 2006. 181f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

PEREGO, F. **O que a produção escrita pode revelar? Uma análise de questões de Matemática.** 2006. 128f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

PEREGO, S. C. **Questões Abertas de Matemática:** um estudo de registros escritos. 2005. 103f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

PEREIRA, E. R. S. da S. **Tarefas de Análise da Produção Escrita para o ensino de Análise Combinatória.** 2021. 84f.. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2021.

PEREIRA, F. F. **Conhecimentos mobilizados por graduandos e professores que ensinam Matemática em um curso de formação sobre Tarefas de Análise da Produção Escrita.** 2019. 124f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017, 2019.

PEREIRA, F. F.; DONEZE, I. S. DALTO, J. O. **Caracterizando Tarefas de Análise da Produção Escrita por meio do ensino de Equações.** Revista Paranaense de Educação Matemática, v.7, n.14, p.236-255, jul.- dez. 2018.

PIRES, M. N. M. **Oportunidade para aprender:** uma Prática da Reinvenção Guiada na Prova em Fases. 2013. 122f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

PONTE, J. P. da; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no Ensino Básico.** Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (dgide). Ministério da Educação de Portugal. Setembro de 2009.

POWELL, A.; BAIRRAL, M. **A escrita e o pensamento matemático:** Interações e potencialidades. Campinas, SP: Papirus, 2006.

RADFORD, L. The Progressive Development of Early Embodied Algebraic Thinking. **Mathematics Education Research Group of Australasia, Inc.** v.26, p. 257-277, 2014.

RODRIGUES, C; PONTE, J. P.; MENEZES, L. Prática de discussão coletiva de uma professora em Álgebra. *Zetetiké*, Campinas, SP, v.26, n.3, set./dez. 2018.

SANTOS, E. R. dos. **Análise da produção escrita em Matemática: de estratégia de avaliação a estratégia de ensino**. 157f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, 2014.

SANTOS, E. R. dos. **Análise da produção escrita em Matemática: de estratégia de avaliação a estratégia de ensino**. 157f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, 2014.

SANTOS, E. R. dos. **Estudo da Produção Escrita de Estudantes do Ensino Médio em Questões Discursivas Não Rotineiras de Matemática**. 2008. 166f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

SEGURA, R. de O. **Estudo da Produção Escrita de Professores em Questões Discursivas de Matemática**. 2005. 176f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina.

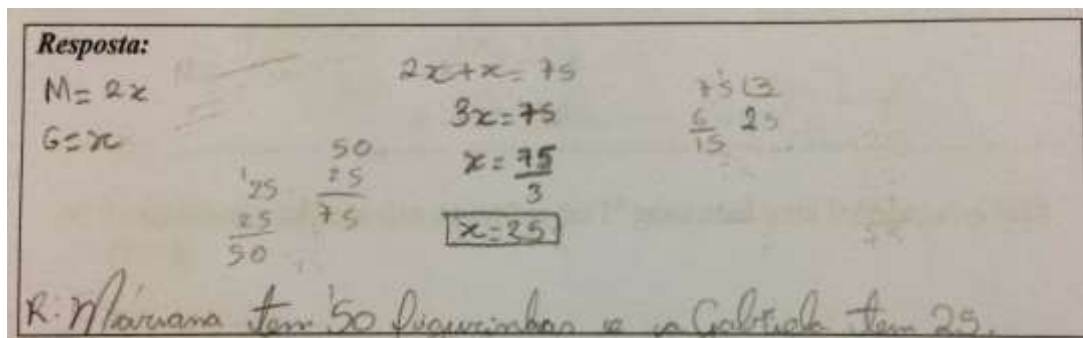
VIOLA DOS SANTOS, J. R. **O que alunos da escola básica mostram saber por meio de sua Produção escrita em Matemática**. 2007. 108 f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, 2007.

APÊNDICE A – VERSÃO PARA ALUNO DA TAPE -1

TAPE - 1

João tinha que resolver a seguinte questão: Mariana tem o dobro de figurinhas de Gabriela. As duas juntas têm 75 figurinhas. Quantas figurinhas tem cada uma?

Resolução correta do João



Resposta:
 $M = 2x$
 $G = x$
 $2x + x = 75$
 $3x = 75$
 $x = \frac{75}{3}$
 $x = 25$

$\begin{array}{r} 75 \overline{) 15} \\ \underline{6} \\ 15 \\ \underline{15} \\ 0 \end{array}$

R: Mariana tem 50 figurinhas e a Gabriela tem 25.

Com base nas informações acima, responda:

- a) Por que João escreveu $M = 2x$ e $G = x$?

Resposta:

- b) O que parece que João quis dizer quando escreveu $2x + x = 75$?

Resposta:

- c) Que operação foi feita para que aparecesse $3x = 75$?

Resposta:

- d) Quando João escreveu $x = 25$, o que ele descobriu? O que isso tem a ver com a quantidade de figurinhas de Mariana e Gabriela?

Resposta:

- Material elaborado por: Carolina Bueno Silvestre e Jader Otávio Dalto - PPGMAT – UTFPR / Londrina-PR

APÊNDICE B – VERSÃO PARA ALUNO DA TAPE – 2

TAPE – 2

A professora de Maria, propôs a seguinte questão: Somando o dobro de um número ao seu triplo, obtemos 125. Que número é esse?

Resolução correta da Maria

Resposta:

$$2x + 3x = 125$$

$$5x = 125$$

$$x = \frac{125}{5}$$

$$\boxed{x = 25}$$

R: O número é 25.

Com base nas informações acima, responda:

- a) Como está representado na resolução o dobro de um número?

Resposta:

- b) Como está representado na resolução o triplo de número?

Resposta:

- c) Por que a resolução apresenta a expressão $5x$?

Resposta:

- d) Como você resolveria esta tarefa de forma diferente da que foi apresentada? Mostre sua resolução aqui abaixo.

Resposta:

- Material elaborado por: Carolina Bueno Silvestre e Jader Otávio Dalto - PPGMAT – UTFPR / Londrina-PR

APÊNDICE C – VERSÃO PARA ALUNO DA TAPE – 3

TAPE – 3

Em uma caixa há balas e pirulitos, num total de 60 unidades. Sabendo que há 10 pirulitos a mais do que o número de balas. Qual é a quantidade de pirulitos que tem na caixa?

Resposta:

$$x + x + 10 = 60$$

$$2x = 60 - 10$$

$$2x = 50$$

$$x = \frac{50}{2}$$

$$x = 25$$

$\begin{array}{r} 25 \\ + 10 \\ \hline 35 \end{array}$

Solução
 $\begin{array}{r} x = 25 \\ + 10 \\ \hline 35 \end{array}$

R: A quantidade de balas são de 25 e os pirulitos são 35.

Resolução correta do Antônio

Observando a resolução correta do *Antônio*, responda:

- a) O que o “x” na equação representa?

Resposta:

- b) Por que na resolução aparece “ $x + x + 10$ ”? Explique sua resposta.

Resposta:

- c) Como surgiu a expressão “ $2x$ ” na equação? Explique sua resposta.

Resposta:

- d) No lado esquerdo ao sinal de igual, porque na segunda linha da equação ficou apenas “ $2x$ ”?

Resposta:

- e) Por que na resolução apareceu $60 - 10$?

Resposta:

- f) Como você resolveria esta tarefa de forma diferente da que foi apresentada? Mostre sua resolução aqui abaixo.

Resposta:

- Material elaborado por: Carolina Bueno Silvestre e Jader Otávio Dalto - PPGMAT – UTFPR / Londrina-PR

APÊNDICE D – VERSÃO PARA ALUNO DA TAPE – 4

TAPE – 4

Guilherme tem 5 a mais que Tiago. Somando as idades dos dois juntos dá 43 anos. Quantos anos de idade tem cada um?

Resolução correta da Marcela

Resposta:
 Guilherme = $x+5 = 19+5 = 24$
 Tiago = $x = 19$

$$x+5+x=43$$

$$2x=43-5$$

$$2x=38$$

$$x=\frac{38}{2}$$

$$x=19$$

$$\begin{array}{r} 38 \\ 2 \overline{) 38} \\ \underline{18} \\ 18 \\ \underline{0} \end{array}$$

R. Guilherme tem 24 e Tiago 19

Observando a resolução correta da Marcela, responda:

- a) O que o “x” na equação representa?

Resposta:

- b) Por que na resolução aparece “ $x + 5 + x$ ”? Explique sua resposta.

Resposta:

- c) Como surgiu a expressão “ $2x$ ” na equação? Explique sua resposta.

Resposta:

- d) No lado esquerdo ao sinal de igual, porque na segunda linha da equação ficou apenas “ $2x$ ”?

Resposta:

- e) Por que na resolução apareceu $43 - 5$?

Resposta:

f) Por que apareceu na quarta linha da equação a expressão $x = \frac{38}{2}$?

Resposta:

g) Como você resolveria esta tarefa de forma diferente da que foi apresentada? Mostre sua resolução aqui abaixo.

Resposta:

- *Material elaborado por: Carolina Bueno Silvestre e Jader Otávio Dalto - PPGMAT – UTFPR / Londrina-PR*

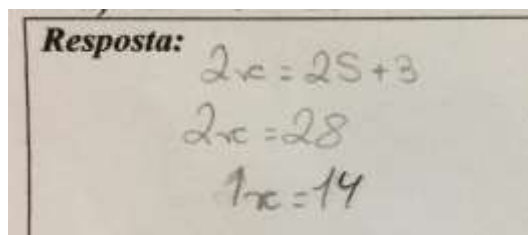
APÊNDICE E – VERSÃO PARA ALUNO DA TAPE – 5-1

TAPE – 5-1

Determine a solução da equação do 1º grau com uma incógnita, sendo $U = R$.

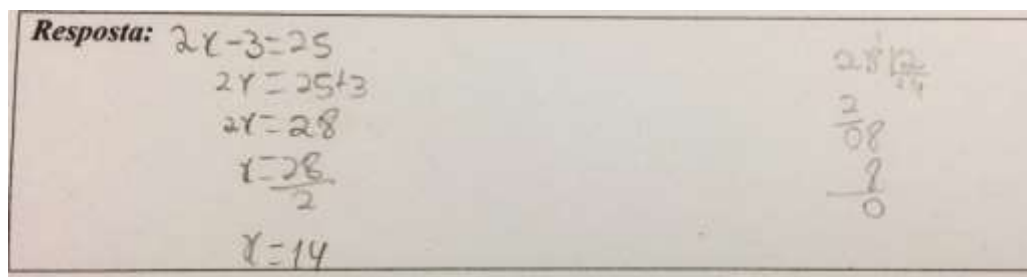
$$2x - 3 = 25$$

Resolução correta do Miguel



Resposta:
 $2x = 25 + 3$
 $2x = 28$
 $1x = 14$

Resolução correta do Reginaldo



Resposta: $2x - 3 = 25$
 $2x = 25 + 3$
 $2x = 28$
 $x = \frac{28}{2}$
 $x = 14$

Comparando as duas resoluções, responda:

- a) O que tem de diferente entre as resoluções do *Miguel* e do *Reginaldo*?

Resposta:

- b) Por que na resolução do *Miguel*, apareceu a expressão “ $1x$ ”? Esta anotação tem o mesmo significado da expressão “ x ”? Explique sua resposta.

Resposta:

- c) Por que na resolução do *Reginaldo* apareceu $x = \frac{28}{2}$ e na resolução do *Miguel* não apareceu?

Resposta:

d) Por que *Miguel* escreveu na segunda linha da equação a expressão $2x = 28$ e logo depois colocou $1x = 14$?

Resposta:

- *Material elaborado por: Carolina Bueno Silvestre e Jader Otávio Dalto - PPGMAT – UTFPR / Londrina-PR*

APÊNDICE F – VERSÃO PARA ALUNO DA TAPE – 5-2

TAPE – 5-2

Determine a solução da equação do 1º grau com uma incógnita, sendo $U = R$.

$$5x + 21 = 10x - 19$$

Resolução correta do Ricardo

Resposta:

$$5x - 10x = -19 - 21$$

$$5x = 40$$

$$x = 8$$

$$x = \frac{40}{5}$$

Observando a resolução correta do *Ricardo*, responda:

- a) Por que *Ricardo* escreveu $5x - 10x = -19 - 21$?

Resposta:

- b) Por que *Ricardo* colocou na segunda linha $5x$ sabendo que $5x - 10x = -5x$? E também sabendo que $-19 - 21 = -40$ ele colocou igual a 40 ?

Resposta:

- c) Por que $x = \frac{40}{5}$?

Resposta:

- d) Você consegue resolver esta tarefa com uma resolução diferente da que foi apresentada? Como? Mostre sua resolução aqui abaixo.

Resposta:

- *Material elaborado por: Carolina Bueno Silvestre e Jader Otávio Dalto - PPGMAT – UTFPR / Londrina-PR*



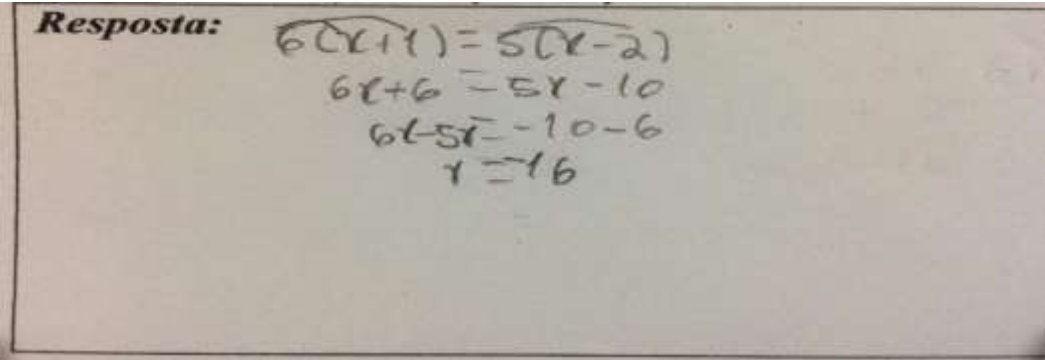
APÊNDICE G – VERSÃO PARA ALUNO DA TAPE – 5-3

TAPE – 5-3

Determine a solução da equação do 1º grau com uma incógnita, sendo $U = R$.

$$6(x + 1) = 5(x - 2)$$

Resposta:



$6(x+1) = 5(x-2)$
 $6x+6 = 5x-10$
 $6x-5x = -10-6$
 $x = -16$

Resolução correta do Rodrigo

Observando a resolução correta do *Rodrigo*, responda:

- a) O que *Rodrigo* fez para que na segunda linha aparecesse $6x + 6 = 5x - 10$?

Resposta:

- b) Por que *Rodrigo* escreveu na terceira linha $6x - 5x = -10 - 6$?

Resposta:

- c) Você consegue resolver esta tarefa com uma resolução diferente da que foi apresentada? Como? Mostre sua resolução aqui abaixo.

Resposta:

- Material elaborado por: Carolina Bueno Silvestre e Jader Otávio Dalto - PPGMAT – UTFPR / Londrina-PR

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



Ministério da Educação
 Universidade Tecnológica Federal do
 Paraná
 Câmpus Londrina / Comélio Procópio
 Mestrado Profissional em Ensino de
 Matemática



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
 (TCLE)**

Título da pesquisa: “Tarefas de Análise da Produção Escrita para o ensino e aprendizagem de Equação do 1º grau com uma incógnita”,

Pesquisador(es/as) ou outro (a) profissional responsável pela pesquisa:

Pesquisadora: Carolina Bueno Silvestre

Orientador: Prof.º Dr. Jader Otávio Dalto

Endereços e Telefones: Avenida dos Pioneiros, 3131 CEP 86036-370 - Londrina – PR

Local de realização da pesquisa: EMEF Professora Amélia Abujamra Maron

Endereço, telefone do local: Avenida Arnaldo da Silva, nº 80 - CDHU - CEP: 19.915-685, Ourinhos - SP

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Prezados Pais e/ou responsáveis:

Gostaríamos de convidar seu filho(a) ou o adolescente sob sua responsabilidade para participar da pesquisa “*Tarefas de Análise da Produção Escrita para o ensino e aprendizagem de Equação do 1º grau com uma incógnita*”, a ser realizada em sala de aula, durante as aulas de matemática, na EMEF Professora Amélia Abujamra Maron.

1. Apresentação da pesquisa.

A pesquisa que pretendemos desenvolver está vinculada ao programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da UTFPR - Câmpus Londrina/Comélio Procópio, que visa contribuir para a formação de profissionais habilitados para atuar no ensino de Matemática, promovendo a compreensão, a discussão e atualização dos diversos conhecimentos científicos e suas implicações e articulações nos processos de ensino e aprendizagem.

2. Objetivos da pesquisa.

O objetivo da pesquisa é instigar o raciocínio matemático dos alunos, por meio, das discussões coletivas em sala de aula fazendo o uso das Tarefas de Análise da Produção Escrita em questões de Matemática; desta forma objetiva-se também: propor tarefas que permitam o uso de registros escritos do qual abrange o conteúdo de Equação do 1º grau com uma incógnita com os alunos do 9º e 7º ano do Ensino Fundamental Anos Finais; assim investigar o pensamento matemático utilizando a análise da produção escrita como uma estratégia de ensino, no qual procuramos instigar o trabalho colaborativo a favor da construção do conhecimento.

3. Participação na pesquisa.

A participação do seu filho(a) é muito importante e ela se dará da seguinte forma: em algumas aulas serão propostas tarefas com questões de matemática, do qual serão valorizados os registros da produção escrita do raciocínio matemático que os alunos tiveram das questões ali apresentadas. As questões matemáticas propostas nas tarefas fazem parte do planejamento

Rubrica do Pesquisador

Rubrica do participante de pesquisa



Ministério da Educação
**Universidade Tecnológica Federal do
 Paraná**
 Câmpus Londrina / Cornélio Procopio
 Mestrado Profissional em Ensino de
 Matemática



da professora, no entanto para que se possa analisar o desenvolvimento dos alunos e a eficácia das tarefas se faz necessário a coleta dos registros das produções escritas dos alunos.

4. Confidencialidade.

Esclarecemos, também, que as informações de seu filho (a) sob sua responsabilidade serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade do adolescente. A utilização dos dados coletados servirá para a análise do pensamento matemático emergido por meio dos recursos digitais, o qual será apresentado como publicações científicas: dissertação e artigos. Esclarecemos ainda, que nem o(a) senhor(a) e nem o adolescente sob sua responsabilidade pagarão ou serão remunerados(as) pela participação.

5. Riscos e Benefícios.

5a) **Riscos:** A intenção da pesquisa é inserir no ambiente educacional o uso das Tarefas de Análise da Produção Escrita como uma estratégia de ensino que possam auxiliar os alunos na aprendizagem, desta forma, visualiza-se o risco do constrangimento, o que será amparado pelo que traz a resolução 466/2012. Informamos que esta pesquisa atende e respeita os direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente- ECA, Lei Federal nº 8069 de 13 de julho de 1990, sendo eles: à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. Garantimos também que será atendido o Artigo 18 do ECA: “É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor”.

5b) **Benefícios:** Os benefícios esperados são de contribuir de forma significativa para a aprendizagem dos alunos, buscando por uma metodologia inovadora que traga melhor compreensão dos conceitos estudados e instigando-os a ter diferentes raciocínios matemáticos.

6. Critérios de inclusão e exclusão.

6a) **Inclusão:** Alunos e alunas do 9º e 7º anos da EMEF Professora Amélia Abujamra Maron, da cidade de Ourinhos – SP, regularmente matriculado(a) para o ano letivo de 2021.

6b) **Exclusão:** Não se aplica.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

Esclarecemos que a participação de seu filho (a) é totalmente voluntária, podendo o(a) senhor(a) solicitar a recusa ou desistência de participação do adolescente a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo ao adolescente.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar Carolina Bueno Silvestre, no endereço da escola ou via e-mail: carolinabuenosilvestre@gmail.com.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

() quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio : _____)



Ministério da Educação
**Universidade Tecnológica Federal do
 Paraná**
 Câmpus Londrina / Cornélio Procópio
 Mestrado Profissional em Ensino de
 Matemática



() não quero receber os resultados da pesquisa

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao (ã) senhor(a).

8. Ressarcimento e indenização.

A pesquisas não tem custo para os participantes e, portanto, não inclui ressarcimento, mas esclarecemos que o direito à indenização é obrigatório, se eventualmente a pesquisa ocasionar algum tipo de dano ao participante, comprovado por meio de provas e meios legais de acordo com o que traz a resolução 466/2012.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da participação direta (ou indireta) do meu filho, minha filha na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, autorizar a participação de meu filho, minha filha neste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham os registros escritos de meu filho, minha filha para fins de pesquisa científica/educacional.

Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas a pessoa de meu filho, minha filha possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, meu filho, minha filha não deve ser identificado (a) por nome ou qualquer outra forma.

Estou consciente que meu filho, minha filha pode deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, autorizar a participação de meu filho, minha filha deste estudo.

Nome Completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/___ Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ___/___/___

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Pesquisadora: Carolina Bueno Silvestre (RG: 41.146.354-8) – aluna do Mestrado Profissional em Ensino de matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Cornélio Procópio/Londrina.

Orientador: Prof.º Dr. Jader Otávio Dalto – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Londrina/Cornélio Procópio.

Assinatura pesquisador(a): _____ Data: ___/___/___

Rubrica do Pesquisador

Rubrica do participante de pesquisa



Ministério da Educação
**Universidade Tecnológica Federal do
Paraná**
Câmpus Londrina / Cornélio Procopio
Mestrado Profissional em Ensino de
Matemática



Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Carolina Bueno Silvestre, via e-mail: carolinabuenosilvestre@gmail.com ou procurar na escola a professora.

ANEXO B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)



Ministério da Educação
**Universidade Tecnológica Federal do
 Paraná**
 Câmpus Londrina / Cornélio Procópio
 Mestrado Profissional em Ensino de
 Matemática



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Informação geral: O assentimento informado para a criança/adolescente não substitui a necessidade de consentimento informado dos pais ou guardiões. O assentimento assinado pela criança demonstra a sua cooperação na pesquisa.

Título do Projeto: “Tarefas de Análise da Produção Escrita para o ensino e aprendizagem de Equação do 1º grau com uma incógnita”

Investigadora: Carolina Bueno Silvestre

Orientador: Prof.º Dr. Jader Otávio Dalto

Local da Pesquisa: EMEF Professora Amélia Abujamra Maron

Endereço: Avenida Amaldo da Silva, nº 80 - CDHU - CEP: 19.915-685, Ourinhos - SP

O que significa assentimento?

O assentimento significa que você concorda em fazer parte de um grupo de adolescentes, da sua faixa de idade, para participar de uma pesquisa. Serão respeitados seus direitos e você receberá todas as informações por mais simples que possam parecer.

Podem ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Assim, por favor, peça ao responsável pela pesquisa, a professora Carolina, para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

Informação ao participante da pesquisa:

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa, voltada para o ensino e aprendizagem de Equação do 1º grau com uma incógnita, na intenção de colaborar com os registros da produção escrita em tarefas de Matemática.

O objetivo desta pesquisa é auxiliá-lo nas tarefas de Matemática, de forma que você aprenda, por meio de, discussões coletivas em sala de aula no desenvolvimento das Tarefas de Análise da Produção Escrita sobre Equação do 1º grau com uma incógnita.

As Tarefas de Análise da Produção Escrita serão elaboradas pela pesquisadora a partir das produções escritas dos alunos em questões propostas nas tarefas na sala de aula, durante o período de aula da disciplina de Matemática.

Os alunos participantes serão orientados pela professora a desenvolver o registro da resolução de questões de Matemática, por meio da, escrita detalhada do raciocínio desenvolvido na resolução. Sua contribuição com os registros das produções escritas nas tarefas de Matemática, suas ideias e questionamentos são muito importantes; por isso serão valorizados seus registros escritos. Todas essas informações serão tratadas com sigilo e confidencialidade.

Caso você (aluno) aceite participar, a pesquisa envolverá a análise da sua produção escrita em questões de Matemática, a sua participação é totalmente voluntária, ou seja, você pode escolher se quer participar ou não, caso opte por não participar isso não terá nenhum prejuízo para você e se no meio da pesquisa desejar sair, é só comunicar a professora.

Esclarecemos ainda, que você não receberá e nem serão cobrados nenhum valor pela participação na pesquisa.

Os benefícios da pesquisa esperados são de contribuir para sua aprendizagem em Matemática, buscando por uma estratégia de ensino inovadora que traga melhor compreensão



Ministério da Educação
**Universidade Tecnológica Federal do
 Paraná**
 Câmpus Londrina / Cornélio Procópio
 Mestrado Profissional em Ensino de
 Matemática



sobre o estudo de Equação do 1º grau com uma incógnita e que promove o levantamento de diferentes raciocínios matemáticos.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio : _____)

não quero receber os resultados da pesquisa

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA:

Eu li e discuti com a investigadora responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento DE ASSENTIMENTO INFORMADO.

Nome do participante: _____

Assinatura: _____

Data: __/__/__

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome do (a) investigador (a): Carolina Bueno Silvestre

Assinatura: _____

Data: __/__/__

Se você ou os responsáveis por você(s) tiver(em) dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou no caso de riscos relacionados ao estudo, você deve contatar o(a) investigadora (a) do estudo: Carolina Bueno Silvestre, no endereço da escola ou pelo e-mail: carolinabuenosilvestre@gmail.com

ANEXO C – FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL

ppgmat PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENSINO
DE MATEMÁTICA

UTFPR
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

Ficha de Avaliação de Produto/Processo Educacional

Adaptado de: Rizzatti, I. M. *et al.* Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. *ACTIO*, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657>. Acesso em 14 de dezembro de 2020.

Instituição de Ensino Superior	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT)
Título da Dissertação	TAREFAS DE ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA PARA O ENSINO DE EQUAÇÕES DO 1o GRAU COM UMA INCÓGNITA
Título do Produto/Processo Educacional	CADERNO DE TAREFAS DE ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA PARA O ENSINO DE EQUAÇÕES DO 1o GRAU COM UMA INCÓGNITA
Autores do Produto/Processo Educacional	Discente: Carolina Bueno Silvestre
	Orientador/Orientadora: Jader Otavio Dalto
	Outros (se houver):
Data da Defesa	28/09/2022

FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL (PE)	
Esta ficha de avaliação deve ser preenchida pelos membros da banca do exame de defesa da dissertação e do produto/processo educacional. Deve ser preenchida uma única ficha por todos os membros da banca, que decidirão conjuntamente sobre os itens nela presentes.	
<p>Aderência: avalia-se se o PE apresenta ligação com os temas relativos às linhas de pesquisas do Programa de Pós-Graduação.</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p> <p>Linhas de Pesquisa do PPGMAT:</p> <p><i>L1: Formação de Professores e Construção do Conhecimento Matemático (abrange discussões e reflexões acerca da formação inicial e em serviço dos professores que ensinam Matemática, bem como o estudo de tendências em Ensino de Matemática, promovendo reflexões críticas e analíticas a respeito das potencialidades de cada uma no processo de construção do conhecimento matemático nos diferentes níveis de escolaridade);</i></p>	<p>() Sem clara aderência às linhas de pesquisa do PPGMAT.</p> <p>(X) Com clara aderência às linhas de pesquisa do PPGMAT.</p>

<p><i>L2: Recursos Educacionais e Tecnologias no Ensino de Matemática</i> (trata da análise e do desenvolvimento de recursos educacionais para os processos de ensino e de aprendizagem matemática, atrelados aos aportes tecnológicos existentes).</p>	
<p>Aplicação, aplicabilidade e replicabilidade: refere-se ao fato de o PE já ter sido aplicado (mesmo que em uma situação que simule o funcionamento do PE) ou ao seu potencial de utilização e de facilidade de acesso e compartilhamento para que seja acessado e utilizado de forma integral e/ou parcial em diferentes sistemas.</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p> <p>A propriedade de aplicação refere-se ao processo e/ou artefato (real ou virtual) e divide-se em três níveis:</p> <p>1) aplicável – quando o PE tem potencial de utilização direta, mas não foi aplicado;</p> <p>2) aplicado – quando o PE foi aplicado uma vez, podendo ser na forma de um piloto/protótipo;</p> <p>3) replicável – o PE está acessível e sua descrição permite a utilização por outras pessoas considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação.</p> <p>Para o curso de Mestrado Profissional, o PE deve ser aplicável e é recomendado que seja aplicado.</p>	<p>() PE tem características de aplicabilidade, mas não foi aplicado durante a pesquisa.</p> <p>() PE foi aplicado uma vez durante a pesquisa e não tem potencial de replicabilidade.</p> <p>(X) PE foi aplicado uma vez durante a pesquisa e tem potencial de replicabilidade (por estar acessível e sua descrição permitir a utilização por terceiros, considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação).</p> <p>() PE foi aplicado em diferentes ambientes/momentos e tem potencial de replicabilidade (por estar acessível e sua descrição permitir a utilização por terceiros, considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação).</p>
<p>Abrangência territorial: refere-se a uma definição da abrangência de aplicabilidade ou replicabilidade do PE (local, regional, nacional ou internacional). Não se refere à aplicação do PE durante a pesquisa, mas à potencialidade de aplicação ou replicação futuramente.</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado e a justificativa é obrigatória.</u></p>	<p>() Local</p> <p>() Regional</p> <p>() Nacional</p> <p>(X) Internacional</p> <p>Justificativa (<i>obrigatória</i>): O PE pode aplicado em qualquer país cuja língua seja a língua portuguesa. Além disso, tem o potencial de ser publicado em periódicos internacionais.</p>
<p>Impacto: considera-se a forma como o PE foi utilizado e/ou aplicado no sistema relacionado à prática profissional do discente (não precisa ser, necessariamente, em seu local de trabalho).</p>	<p>() PE não utilizado no sistema relacionado à prática profissional do discente (esta opção inclui a situação em que o PE foi utilizado e/ou aplicado em um contexto simulado, na forma de protótipo/piloto).</p>

* <u>Apenas um item pode ser marcado.</u>	(X) PE com aplicação no sistema relacionado à prática profissional do discente.
Área impactada * <u>Apenas um item pode ser marcado.</u>	() Econômica; () Saúde; (X) Ensino; () Cultural; () Ambiental; () Científica; () Aprendizagem.
Complexidade: compreende-se como uma propriedade do PE relacionada às etapas de elaboração, desenvolvimento e/ou validação do PE. * <u>Podem ser marcados nenhum, um ou vários itens.</u>	(X) O PE foi concebido a partir de experiências, observações e/ou práticas do discente, de modo atrelado à questão de pesquisa da dissertação. (X) A metodologia apresenta clara e objetivamente, no texto da dissertação, a forma de elaboração, aplicação (se for o caso) e análise do PE. (X) Há, no texto da dissertação, uma reflexão sobre o PE com base nos referenciais teóricos e metodológicos empregados na dissertação. () Há, no texto da dissertação, apontamentos sobre os limites de utilização do PE.
Inovação: considera-se que o PE é inovador, se foi criado a partir de algo novo ou da reflexão e modificação de algo já existente revisitado de forma inovadora e original. A inovação não deriva apenas do PE em si, mas da sua metodologia de desenvolvimento, do emprego de técnicas e recursos para torná-lo mais acessível, do contexto social em que foi utilizado ou de outros fatores. Entende-se que a inovação (tecnológica, educacional e/ou social) no ensino está atrelada a uma mudança de mentalidade e/ou do modo de fazer de educadores.	() PE de alto teor inovador (desenvolvimento com base em conhecimento inédito). () PE com médio teor inovador (combinação e/ou compilação de conhecimentos preestabelecidos). (X) PE com baixo teor inovador (adaptação de conhecimentos existentes).

Membros da banca examinadora de defesa

Nome	Instituição
JADER OTAVIO DALTO	UTFPR-CP
ANDRÉ LUIS TREVISAN	UTFPR-LD
JOÃO RICARDO VIOLA DOS SANTOS	UFMS