

DIFICULDADES EM MATEMÁTICA E ÁLGEBRA: PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

DIFFICULTIES IN MATHEMATICS AND ALGEBRA: PERCEPTIONS OF HIGH SCHOOL STUDENTS

Luciano de Oliveira¹, Rafael Roehrs²

1 – Doutorando, PPG Educação em Ciências, Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.
E-mail: lucianodo2.aluno@unipampa.edu.br

2- Doutor, Docente da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.
E-mail: rafaelroehrs@unipampa.edu.br

Resumo: A Matemática figura como importante área do conhecimento científico que tem seu papel de destaque no entendimento de mundo. Mesmo assim, quando se trata do conhecimento escolar, muitas dificuldades na aprendizagem são enfrentadas pelos estudantes, ainda mais quando se trata da área da Álgebra. Se faz necessário que essas dificuldades, assim como as relacionadas ao ensino, sejam estudadas e identificadas a fim de contribuir para o surgimento de propostas que possam minimizar essas deficiências e tornar o processo de ensino e aprendizagem mais efetivo. Uma pesquisa, intitulada “Linguagem Imagética na contextualização, ensino e aprendizagem de Sistema de Equações” vem sendo desenvolvida no sentido de investigar uma proposta para transpor dificuldades com a linguagem algébrica, por meio da utilização da linguagem imagética. Dado o exposto, esse trabalho tem por objetivo identificar as dificuldades em Matemática e Álgebra, a partir das percepções dos alunos do Ensino Médio de escolas do município de Alegrete/RS, a partir de levantamentos realizados dentro da pesquisa citada. A pesquisa, de natureza básica, com uma abordagem quali-quantitativa, exploratória e descritiva, se vale de um Estudo de Campo e o desenvolvimento de uma sequência didática. Para este trabalho, em específico, utilizou-se apenas da pesquisa de campo, que se deu em três momentos: contato com a direção da escola e aprovação das mesmas; contato com os docentes de Matemática e visitas às turmas com explicação da pesquisa e entrega de Termos de Consentimentos; e, por fim, o desenvolvimento de um questionário para levantamento de percepções dos alunos dentro da temática da pesquisa. Para apresentação neste trabalho, foram escolhidas três questões específicas do questionário abordando as dificuldades dos alunos em relação a Matemática, que foram analisadas pela Análise de Conteúdo. Os resultados demonstram que são muitas as dificuldades, que em grande parte estão relacionadas às dificuldades com cálculos, mas que existem ligações dessas dificuldades com outras relacionadas à contextualização e à linguagem adotada. Por fim, é possível inferir com esse trabalho que identificar as dificuldades dos alunos em Matemática e Álgebra é importante para a proposição de ações que visem a transposição dessas dificuldades, sendo que questões relacionadas ao entendimento e utilização da linguagem algébrica devem ser consideradas, pois englobam boa parte das demais dificuldades.

Palavras-chave: Linguagem Algébrica; Equação; Ensino e aprendizagem.

Abstract: Mathematics is an important area of scientific knowledge that plays an important role in understanding the world. Even so, when it comes to school knowledge, many learning difficulties are faced by students, especially when it comes to the area of algebra. It is necessary for these difficulties, as well as those related to teaching, to be studied and identified in order to contribute to the emergence of proposals that can minimize these deficiencies and make the teaching and learning process more effective. A research project titled "Imagery Language in the contextualization, teaching and learning of Systems of Equations" is being developed to investigate a proposal to overcome difficulties with algebraic language through the use of imagery. Given the above, the aim of this work is to identify difficulties in Mathematics and algebra, based on the perceptions of high school students from schools in the municipality of Alegrete/RS, through surveys conducted within the mentioned research. The research, of a basic nature, with a qualitative-quantitative, exploratory and descriptive approach, uses a Field Study and the development of a didactic sequence. For this work, in particular, only field research was used, which took place in three stages: contact with the school administration and obtaining their approval; contact with Mathematics teachers and visits to the classrooms to explain the research and distribute Consent Forms; and finally, the development of a questionnaire to gather students' perceptions on the research topic. For presentation in this paper, three specific questions from the questionnaire addressing students' difficulties in Mathematics were chosen and analyzed using Content Analysis. The results demonstrate that there are numerous difficulties, largely related to calculation problems, but there are connections between these difficulties and others related to contextualization and the language used. Finally, it can be inferred from this work that identifying students' difficulties in Mathematics and Algebra is important for proposing actions aimed at overcoming these difficulties, with issues related to understanding and using algebraic language being considered, as they encompass a significant portion of the other difficulties.

Keyword: Algebraic Language; Equation; Teaching and learning.

INTRODUÇÃO

A Matemática, importante área do conhecimento científico, tem seus primórdios antecedendo até mesmo a escrita e supõe-se que seu surgimento esteja ligado às necessidades práticas da humanidade (GOULART et al., 2018). Ela constitui um dos sistemas de representação dos seres humanos para interpretar e compreender a realidade (COURA; GOMES, 2005) e se mostra como uma ferramenta essencial para a compreensão de outras áreas do conhecimento e extremamente necessária nos espaços educacionais (PACHECO; ANDREIS, 2018).

Pelo próprio processo de evolução do conhecimento matemático, promovido por diversos pesquisadores na história, a Matemática se desenvolve com aumento nos níveis de abstração, generalizações, complexidade dos conceitos e algoritmos, o emprego da lógica exata de processos, associados a uma linguagem mais particularizada (SANCHEZ, 2004). Simbologias, terminologias e significados próprios, pelos quais a Matemática é expressa, abrem caminho para a compreensão de situações, fenômenos, etc. para interpretar e analisar problemas cotidianos da vida (GIL, 2008b).

Mas isso tudo implica diretamente no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, tornando-a um pouco distante para boa parte dos aprendizes e promovendo uma série de dificuldades (THOMAZ, 1999), sendo algumas delas voltadas ao próprio processo de ensino e aprendizagem, como impressões negativas nas primeiras experiências com a disciplina, falta de estudo, problemas cognitivos, abordagem dos professores, falta de compreensão dos significados, entre outros (PACHECO; ANDREIS, 2018).

As dificuldades de aprendizagem na Matemática podem levar os estudantes a terem uma redução em relação aos seus rendimentos escolares, o que implica em uma aversão à área, o que só eleva o nível de dificuldades com o passar do tempo (PACHECO; ANDREIS, 2018). Uma área específica da Matemática em que esse comportamento ocorre é a Álgebra, cujos obstáculos

se relacionam aos aspectos de compreensão, abstração, significação e contexto (GUIMARÃES, 2013).

Tendo em vista tudo isso, é mister que sejam desenvolvidas pesquisas que visem identificar e trabalhar as dificuldades com a Matemática e a Álgebra, de forma a possibilitar o surgimento de propostas e estratégias que venham a minimizar essas deficiências. A pesquisa intitulada “Linguagem Imagética na Contextualização, Ensino e Aprendizagem de Sistema de Equações” vem com esse propósito de estudar e propor alternativas que venham colaborar com o ensino e aprendizagem de equações e sistema de equações, no que tange a transposição das dificuldades com a linguagem.

Nessa pesquisa, alguns levantamentos foram realizados em relação às dificuldades em Matemática e Álgebra dos alunos de escolas do município de Alegrete/RS. A partir disso e de tudo já exposto, formulou-se o seguinte problema a ser discutido neste trabalho: qual o nível de dificuldade em Matemática e quais as principais dificuldades em Álgebra dos alunos do Ensino Médio de escolas de Alegrete? A partir dessa problemática, o presente trabalho tem por objetivo identificar as dificuldades em Matemática e Álgebra, a partir das percepções dos alunos do Ensino Médio de escolas dessa cidade.

Justifica-se a escolha pela apresentação dessa temática uma vez que estudos mais aprofundados das dificuldades, com foco nos conteúdos de equações e sistema de equações, por exemplo, podem contribuir na compreensão da situação atual da Matemática e da Álgebra e fomentar propostas melhores planejadas e exploradas, colaborando com o ensino e aprendizagem desses conteúdos e beneficiando, assim professores e alunos no processo.

Alguns estudos sobre dificuldades, mais direcionados à Álgebra, já vem sendo discutido em pesquisas na área. Em sua pesquisa, Estevão (2021) enumera algumas relacionadas ao ensino e aprendizagem, sendo a primeira a dificuldade com a linguagem, à medida que os alunos não compreendem os diferentes significados das letras na linguagem algébrica, as diferenças entre

incógnitas, variáveis, parâmetros, constantes, fato este que Gil (2008) destaca como causa do insucesso dos alunos. Dias e Silva (2019, p. 5) reforça a questão, apontando que algumas “dificuldades estão relacionadas com uso das letras, em que os alunos não conseguem enxergá-las como representação de um número”.

Também é apontado, dentro da linguagem, as dificuldades de interpretação e tradução, relacionadas à limitação dos alunos com a língua materna, por motivos como a falta de leitura, por exemplo, além da própria deficiência com a linguagem simbólica da Álgebra (ESTEVÃO, 2021). Especificamente sobre sistema de equações, por exemplo, existe uma dificuldade de o “aluno não conseguir transpor uma situação problema da linguagem natural para a linguagem algébrica por meio de uma equação” (DIAS; SILVA, 2019, p. 6), que demonstra essa deficiência com a interpretação do problema em língua materna e tradução para a linguagem algébrica de sistema.

Aspectos ligados ao ensino de Álgebra, no que se refere à falta de contextualização para o dia a dia, restringindo essa área a conhecimentos exclusivamente escolares, e a utilização de uma metodologia muito tradicional, com ênfase apenas na memorização e repetição, são dificuldades que impactam tanto a compreensão como a interpretação em Álgebra (ESTEVÃO, 2021).

Para o mesmo autor, outra dificuldade se encontra na falta de relação entre a Aritmética e a Álgebra na escola, que são trabalhadas de forma desconexa e compartimentada. Os conhecimentos algébricos e sua linguagem não são construídos como os aritméticos, sendo introduzidos de forma pronta para os alunos. Isso gera uma dificuldade na operacionalização com as letras, uma vez que não é natural para os alunos operarem com os símbolos (ESTEVÃO, 2021).

A utilização equivocada de fórmulas e procedimentos por regras, que se devem a generalizações falsas e a “falsa impressão que uma regra decorada ou um padrão estabelecido imutável, poderá facilitar o ensino, já que bastará apenas seguir os passos previstos” (ESTEVÃO, 2021, p. 85), também é apontada como uma dificuldade no entendimento da Álgebra.

Por fim, a recorrência a métodos informais é comum entre os alunos pelas dificuldades anteriores, e isso gera um novo entrave. A utilização, por exemplo, de cálculos numéricos e testes de possibilidades, lógica e deduções, que podem funcionar bem para problemas simples, como em equações, por exemplo, nem sempre possibilitam generalizações, acarretando em perda de tempo e fracassos em problemas mais complexos (ESTEVÃO, 2021).

METODOLOGIA

A pesquisa “Linguagem Imagética na Contextualização, Ensino e Aprendizagem de Sistema de Equações, propostas pelos autores deste trabalho, é caracterizada como de natureza básica, com uma abordagem quali-quantitativa, exploratória e descritiva (GIL, 2002, 2008a). Metodologicamente, a pesquisa está sendo desenvolvida em dois momentos, sendo o primeiro se valendo de um Estudo de Campo (GIL, 2002), com a coleta de dados por meio de um questionário, e o segundo com o desenvolvimento e análise de uma sequência didática (ARTIGUE, 1988) (que não será discutida neste trabalho).

Essa pesquisa tem por objetivo investigar como a linguagem imagética, associada a enigmas matemáticos, pode contribuir para aprimorar a contextualização, o ensino e aprendizagem de equações e sistema de equações, auxiliando assim no entendimento da linguagem algébrica. Ressalta-se que se entende por linguagem imagética a comunicação por uso de imagens (LINGUAGEM IMAGÉTICA, 2021) e que enigmas matemáticos são desafios matemáticos na forma de equações simbólicas que ao invés de usar letras usam imagens, cujo objetivo é encontrar o valor da interrogação (GONZÁLEZ, 2021).

O público alvo da pesquisa, para esse primeiro momento de Estudo de Campo, se concentrou em alunos do Ensino Médio de escolas das redes de ensino federal, estadual e municipal de Alegrete, totalizando 6 instituições e 151 participantes, distribuídos nos 3 anos deste nível, com os totais de 8 alunos do primeiro ano, 115 do 2º ano e 28 do 3º ano. A maioria dos participantes estava no 2º ano, por ser o ano em que boa parte das escolas desenvolvem o conteúdo

de sistema de equações, que também justifica a escolha por esse público, pela relação existente entre esse conteúdo matemático, a linguagem imagética e enigmas matemático. A maioria dos pesquisados tinha idade entre 15 e 18 anos (141 alunos), e era a primeira vez que cursava o corrente ano (144 alunos). Observa-se que para fins da manutenção do anonimato, os participantes foram nominados de A1 a A151.

Após um primeiro contato com as escolas, por telefone e/ou mensagens em redes sociais, foram realizados 3 encontros presenciais, de aproximadamente 1 hora em cada escola coparticipante, para a apresentação e desenvolvimento da pesquisa. No primeiro foi realizada uma reunião com a direção e/ou coordenação escolar para a formalização e autorização da participação das mesmas por meio da assinatura dos termos de coparticipação.

Em seguida, após trocas de mensagens com professores de Matemática das turmas dos alunos participantes para acertos de dias e horários, ocorreu o segundo encontro, em que a pesquisa foi apresentada aos alunos, explicitando os objetivos, atividades e todos os cuidados éticos e de segurança prescritos na legislação de proteção de dados. Em seguida, foram entregues os Termos de Consentimento Livre e Esclarecidos (para participantes e responsáveis dos menores), que deveriam ser preenchidos, assinados e entregues para os professores das turmas. Posteriormente foram recolhidos pelo pesquisador.

Após novo agendamento com os professores das turmas, foi realizado o terceiro encontro, em que os participantes responderam ao questionário de coleta de dados. Esse questionário era impresso, composto de 25 questões, sendo 6 de identificação dos participantes e 19 envolvendo aspectos específicos sobre as dificuldades com a Matemática, a Álgebra, contextualização e linguagens.

Desse questionário, para o desenvolvimento do presente trabalho, foram selecionadas 3 questões discutidas (enumeradas de letras *g*), *h*) e *i*) que abordaram as dificuldades dos alunos com a Matemática e com Álgebra.

Finalizando o encontro de aplicação do questionário, foram feitos os agradecimentos aos participantes e entregue um “mimo”, momento mais descontraído e que surgiram conversas entre pesquisador e alguns pesquisados, ocasião importante para absorver algumas percepções dos alunos.

A coleta de dados se baseou, então, em dois instrumentos, o questionário e o diário de bordo. Para análise dos dados do questionário, utilizou-se da Análise de Conteúdo de Bardin (2016) e, como forma de fortalecer as inferências elaboradas a partir da análise, foram somados alguns enxertos do diário de bordo do pesquisador e de comentários dos alunos.

Por se tratar de pesquisa envolvendo seres humanos a pesquisa foi submetida à Plataforma Brasil, sendo cadastrada com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Pampa, sob o número 57485522.8.0000.5323, e do CEP do Instituto Federal Farroupilha – *Campus Alegrete* (instituição coparticipante) com o número 57485522.8.3003.5574. A situação do projeto, em ambos os CAAE, é aprovado, pelos pareceres números 5.381.569 e 5.438.063, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, sobre o nível de dificuldades em Matemática, os alunos responderam ao questionamento “*g) Sobre o seu nível de dificuldades em matemática, você considera que:*”, que possuía 5 alternativas de respostas objetivas, cuja totalização é apresentada na tabela 1:

Tabela 1: Questão *g)*, sobre as dificuldades em Matemática

Questão <i>g)</i>		
Nível de dificuldade em Matemática	n ^(a)	% ^(b)
não tenho dificuldades	9	6%
tenho poucas dificuldades	66	44%
tenho dificuldades	50	33%
tenho muitas dificuldades	25	16%

em branco	1	1%
TOTAL	151	100%

Fonte: Autores.

Nota: (a) n é a quantidade de participantes em cada resposta. (b) % é o percentual em relação ao n total indicado.

É possível identificar que a maioria dos alunos tem alguma dificuldade com a Matemática (93%), e Goulart et al. (2018) indicam que as dificuldades surgem já nas operações básicas, se intensificando com o estudo das incógnitas.

Embora quase a metade deles (44%) apontem para serem poucas dificuldades, Thomaz (1999), há algum tempo, já trazia em sua pesquisa que os entrevistados tiveram ou ainda têm dificuldades com a aprendizagem de Matemática, mesmo compreendendo a Matemática do dia a dia. Mas a existência de alguma dificuldade é significativa à medida que, mesmo sendo pouca dificuldade, ela existe e pode ser desencadeadora de outras dificuldades. Por exemplo, pequenas dificuldades nas 4 operações, podem ser fator determinante para as dificuldades em se simplificar expressões algébricas. Já o fato de uma minoria indicar não ter dificuldades, também é apresentado por Goulart et al. (2018) como uma consideração de seu trabalho.

A pergunta de letra h), que era semelhante à da letra g), foi voltada às dificuldades em Álgebra (figura 1).

h) A álgebra é a área da matemática que estuda equações, sistema de equações, fórmulas, etc. São exemplos de expressões abordadas pela álgebra as estruturas:

$$x + y = 7 \quad \begin{cases} x + 2y = 3 \\ 3x + y = -1 \end{cases} \quad A = \frac{b \cdot h}{2}$$

Em relação a essa área, qual o nível de dificuldade que você tem?

- () não tenho dificuldades.
- () tenho poucas dificuldades.
- () tenho dificuldades.
- () tenho muitas dificuldades.

Figura 1. Questão h), sobre as dificuldades em Álgebra

As respostas dessa questão (tabela 2), foram aproximadas às da anterior.

Tabela 2: Questão h), sobre as dificuldades em Álgebra

Questão h)

Nível de dificuldade em Álgebra	n	%
não tenho dificuldades	16	11%
tenho poucas dificuldades	68	45%
tenho dificuldades	51	33%
tenho muitas dificuldades	16	11%
TOTAL	151	100%

Fonte: Autores.

Novamente se destaca que grande parte dos participantes, 89%, relataram ter alguma dificuldade em Álgebra. Mas se essa dúvida for, por exemplo, na compreensão do significado das letras, na diferenciação entre incógnitas e variáveis, acarretará em outras dúvidas, como a utilização de métodos informais, como aponta Estevão (2021). Ou seja, mesmo que os valores referentes a poucas dificuldades sejam em um percentual considerável, o fato de existirem dificuldades é preocupante e exige atitudes da comunidade escolar, na implementação de “mudanças [...] em diversos aspectos desde os métodos de ensino, formação e trabalho do professor e hábitos de estudo e interesse dos alunos” (GOULART et al., 2018, p. 24).

Na terceira questão, que visava identificar mais especificamente as dificuldades em Álgebra, foi perguntado “*i) Considerando o nível de dificuldade assinalado, por que você escolheu aquele valor?*”. Nessa questão, também com respostas objetivas, os alunos poderiam assinalar mais de uma resposta, além de escolher o item *outro*, para responder subjetivamente. As respostas dos alunos podem ser observadas na tabela 3:

Tabela 3: Questão *i)*, motivos para as dificuldades em Álgebra, com % sobre **n = 151**, total de participantes.

Questão *i)*

Motivos das dificuldades em Álgebra	n	%
os conteúdos não fazem parte do meu dia a dia	41	27%
não consigo relacionar os conteúdos com outros conhecimentos	23	15%
não entendo a linguagem	24	16%
não consigo realizar os cálculos necessários	51	34%

não tenho dificuldades	22	15%
outro	24	16%
TOTAL	185	-

Fonte: Autores.

Como é possível perceber no quadro, o total de respostas foi maior que o número de participantes, (185) pelo fato de alguns optarem por responder mais de um item. Também é visível que as dificuldades pré-estabelecidas disponíveis nas alternativas, descritas e organizadas dessa forma pelo propósito da pesquisa que estuda as questões de linguagens, estão com quantidades aproximadas, sendo possível inferir que não existem dificuldades exclusivas em Álgebra. O valor maior (34%) aparece em relação aos cálculos, e vai ao encontro de uma das dificuldades apontadas por Estevão (2021) em relação à compartimentação dos conhecimentos aritméticos e algébricos, assim como indicado por Goulart et al. (2018) ao considerar as operações básicas como fator das dificuldades em Matemática.

Se percebe que boa parte dos pesquisados (42% dos participantes, da soma das duas primeiras respostas) apontam a falta de contextualização como uma dificuldade, também apontada por Estevão (2021). Nesse sentido Gil (2008b) aponta para que se a Álgebra e sua linguagem fossem mais contextualizadas, os significados se tornariam mais claros.

Sobre linguagem, assinalada pelos pesquisados como um dos motivos para as dificuldades em Álgebra, alguns pesquisadores sinalizam a formalização e abstração da linguagem algébrica (GIL, 2008b), e o uso de letras (DIAS; SILVA, 2019; ESTEVÃO, 2021) como elementos causadores dessa dificuldade.

Para analisar as 24 respostas escritas na alternativa “*outro*”, foi desenvolvida a leitura flutuante, seguida da unitarização, codificação e categorização (BARDIN, 2016). Foram destacadas 25 unidades de registro que possibilitaram a escrita de 13 códigos, determinando a elaboração de 4 categorias *a posteriori*, descritas na tabela 4.

Tabela 4: Categorização das respostas do item *outro*, da questão *i*), com % sobre **n = 24**, total de respondentes nesse item.

Questão i), item: *outro*

Nº	Categorias	Descrição	$n_u^{(c)}$ (%)
1ª	entendimento	Dificuldades com o entendimento e interpretação de conteúdos, explicações, cálculos.	17 (71%)
2ª	lembração	Dificuldade em lembrar dos conteúdos e resoluções.	4 (17%)
3ª	motivação	Falta de motivação e atenção.	3 (12%)
4ª	letras	Dificuldade com letras nas questões.	1 (4%)

Fonte: Autores.

Nota: (c) n_u é a quantidade de unidades de registro identificadas para cada categoria.

É possível perceber a maioria dos respondentes que optaram em escrever outra resposta, fez menção à falta de entendimento em relação a conteúdos, explicações e cálculos. Embora houvesse uma alternativa relacionada à realização dos cálculos, alguns alunos apontaram especificidades e entendimento sobre eles, como descrevem os alunos A9 que diz que “*apresento alguma dúvida em relação a alguma parte específica do cálculo*” e A118 que comenta que “*não sou boa em interpretar cálculos*”. Entende-se que essa dificuldade de entendimento de conteúdo, de resolução, foi escolhida como outra resposta para os alunos, mas se enquadra dentro das respostas pré-estabelecidas, como questões de contextualização (primeira e segunda alternativas) e de linguagem (terceira alternativa), que igualmente são apontadas como dificuldades por Estevão (2021) e que, provavelmente, eles não conseguiram diferenciá-las no momento de responder. A indicação, nessa categoria, de dificuldades relacionadas a cálculos também é significativa ao passo que se relaciona a outras dificuldades, voltada a deficiências nas relações entre Aritmética e Álgebra, também citada por Estevão (2021).

A segunda categoria, de certa forma, tem ligação novamente com as alternativas anteriores e também com a primeira categoria. A falta de lembrança, apontada por Pacheco e Andreis (2018) como uma causa das dificuldades da aprendizagem em Matemática, pode estar ligada a não compreensão de conteúdo, inclusive pela falta de contextualização. Segundo Estevão (2021, p. 101), a “*nossa memória tende a lembrar melhor de um conteúdo ou conceito quando os associamos às informações que já conhecemos*”. Ou seja, se o aluno

não compreende o conteúdo de equações e sistema de equações, por não entender ou ligar esse conhecimento com outros ou com aspectos do seu dia a dia, pode ter dificuldades para a sua assimilação e recordação.

Esse mesmo fato também justifica a terceira categoria, motivação, que além da contextualização, pode estar relacionada também a dificuldades com a linguagem. Estevão (2021) indica que a formalidade com linguagem algébrica pode afastar os alunos, que podem olhar para a Álgebra como fora da sua realidade. Mas promover a motivação, que influencia diretamente no gostar ou não da Matemática, é papel do docente uma vez que ele tem condições de propor, por exemplo, atividades com aplicações práticas ou que mobilizem para o conhecimento (PACHECO; ANDREIS, 2018).

Na quarta categoria o participante deu ênfase na questão da compreensão das letras. Embora esteja dentro do item da linguagem, essa última é mais ampla. Para Estevão (2021, p. 96), muitos alunos não entendem o porquê de se usar algumas letras, “não reconhecendo suas utilidades e seus significados”. O uso da letra como incógnita é fato que implica uma dificuldade para os alunos, uma vez que eles nem sempre a entende como número (DIAS; SILVA, 2019).

É possível identificar que mesmo os participantes tendo escrito outros motivos para as dificuldades, eles se encontram como parte das alternativas propostas na questão, com o maior número de participantes indicando relações de dificuldades com os cálculos e resoluções. Há de se destacar que o conteúdo de equações e sistema de equações é abstrato e, a sua resolução, é baseada em algumas técnicas que ficam mais complexas à medida que as quantidades de incógnitas são maiores, como é o caso do estudo de sistema de equações desenvolvidos no ensino médio.

Voltando ao questionário, para que os participantes pudessem explicar melhor as suas escolhas de respostas e complementar a questão *i*), foi perguntado: “*Você poderia detalhar melhor o porquê dessa resposta?*”. Nessa questão, no processo de análise foram assinaladas 112 unidades de registro em

um total de 90 respostas, uma vez que 61 participantes deixaram essa questão em branco. A partir disso, foram gerados 28 códigos que resultaram em 5 categorias, descritas na tabela 5.

Tabela 5: Categorização das respostas ao item “*Você poderia detalhar melhor o porquê dessa resposta?*”, da questão i), com % sobre o $n = 151$, total de participantes.

Questão i), item: *Você poderia detalhar melhor o porquê dessa resposta?*

Nº	Categorias	Descrição	n _u (%)
1 ^a	conteúdo e cálculos	Dificuldades relacionadas ao entendimento do conteúdo e desenvolvimentos de cálculos.	77 (51%)
2 ^a	contextualização	Dificuldades relacionadas à falta de relação da Álgebra com o cotidiano.	16 (11%)
3 ^a	letras e linguagem	Dificuldades com letras, linguagem e comunicação.	10 (7%)
4 ^a	desatenção e confusão	Falta de atenção e confusão.	6 (4%)
5 ^a	não posso	Resposta que não pode ser explicada melhor.	3 (2%)

Fonte: Autores.

Novamente a categoria sobre dificuldades envolvendo conteúdos e cálculos se destaca entre os participantes para explicar as suas dificuldades, que explanam situações de complexidade de cálculos e conteúdo, dificuldades de interpretação e com regras de resoluções, tanto algébricas como aritméticas, como pode ser observado na resposta “*Tenho um pouco de dificuldade ao resolver os cálculos quando são mais complexos*”, do participante A17, e também “*Tenho dificuldades em pegar as regras, fórmulas, manhas, sinais e conseguir juntar tudo*”, de A49.

Na contextualização, os alunos destacam suas dificuldades em relacionar o conteúdo com o dia a dia, à medida que expressam “*Não uso no meu dia a dia*”

esse conteúdo em específico” (A91) e “Eles não fazem parte do meu cotidiano...” (A127).

Na terceira categoria, os participantes detalham mais as dificuldades em relação à linguagem, destacando a questão de dificuldades com a compreensão das letras dentro dos problemas algébricos.

Nessas três categorias, algumas discussões já foram feitas na questão anterior e atendem plenamente essas categorias.

Na quarta categoria, existe um detalhamento em relação às dificuldades apontadas, como sendo confusão e desatenção, que se relacionam à linguagem e aos procedimentos de resolução, como se vê nas respostas dos alunos A51, “as letras confundem bastante”, e A3, “Perco a questão por não prestar atenção, muitas vezes por um sinal de negativo”. Segundo Costa et al. (2016, p. 160), além de certo formalismo com a linguagem algébrica, os procedimentos empregados são complexos, e para “resolver uma equação [...] é preciso utilizar conhecimentos, técnicas e realizar manipulações algébricas, com diferentes graus de dificuldade, desde as mais simples às mais complexas”.

Alguns alunos escreveram que não poderiam explicar melhor as suas dificuldades, entendendo-se que eles não identificaram quais e como fazer essas explicações, que pode estar relacionado ao fato da falta de entendimento do conteúdo. Ou apenas, não quiseram deixar em branco, como os outros 61 participantes. Dentro desse universo de alunos que não responderam (64 alunos), cabe um olhar diferenciado na tentativa de entender essa ausência. Acredita-se que não se deve a uma falta de colaboração com a pesquisa, uma vez que em outras perguntas, que compunha o questionário, a grande maioria respondeu. Então, entende-se que esse fato ocorreu pelo fato de os alunos não conseguirem manifestar uma explicação mais detalhada, pois muitos estudantes até sabem fazer as resoluções, mas não têm elementos para expressar seu pensamento (ESTEVÃO, 2021) possivelmente pelas suas deficiências no entendimento da Álgebra.

Após as análises das respostas dos participantes nas 3 questões, ficam os destaques para o expressivo número de alunos que apresentam algum nível de dificuldade em Matemática e Álgebra, e o fato de que os resultados obtidos apresentam dados que apontam para uma ligação entre as dificuldades dos participantes e aspectos de entendimento de conteúdos e cálculos algébricos, sendo que essa deficiência está interligada com questões relacionadas tanto à linguagem algébrica quanto à contextualização e interpretação de problemas e situações que envolvem a área da Álgebra.

Nesse sentido, a discussão desenvolvida colabora significativamente com a pesquisa em curso, uma vez que corrobora a necessidade de transposição das dificuldades em relação à linguagem algébrica, inclusive por meio de recursos que empreguem outras linguagem e representações.

CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho foi possível identificar os níveis de dificuldades em Matemática e Álgebra, assim como quais motivos caracterizam esses níveis, entre alunos de escolas de Ensino Médio do município de Alegre/RS, sendo possível inferir que existe um elevado percentual, acima de 90% deles, que possuem algum nível de dificuldade nessas áreas.

Especificamente em Álgebra, as principais dificuldades giram em torno aos cálculos algébricos e o entendimento do conteúdo, fato observado tanto nas respostas objetivas quanto subjetivas dos participantes. Mesmo assim, entende-se que essas dificuldades estão, de alguma forma, associadas a outras que as motivam, principalmente as dificuldades em relação a linguagem algébrica e a contextualização.

Pode-se destacar que esse resultado é bem significativo e vai ao encontro do objetivo e da intencionalidade da pesquisa, em se valer de outra linguagem, a imagética, para transpor as dificuldades com a linguagem algébrica.

Por fim, conclui-se que o objetivo deste trabalho foi atingido, mas de qualquer maneira é necessário o olhar mais atento a essas (e outras)

dificuldades dos alunos em Matemática e Álgebra, de forma que elas possam figurar nas discussões, tanto a nível de escola como de outras pesquisas científicas, para que mais propostas metodológicas, recursos, ferramentas e ações diferenciadas surjam para amenizar essas dificuldades.

REFERÊNCIAS

ARTIGUE, M. Ingénierie Didactique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 9, n. 3, p. 281–307, 1988.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

COSTA, A. S. et al. Investigando as dificuldades apresentadas em Álgebra por alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 8, n. 4, p. 159–176, 2016.

COURA, F. C. F.; GOMES, M. L. M. **Matemática e Língua Materna**: propostas para uma Interação Positiva. 2005. 13f. Monografia, Especialização em Educação Matemática – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2005.

DIAS, G. F.; SILVA, P. F. Dificuldades encontradas na resolução de equações do 1o grau: análise dos erros de uma turma do 8o ano. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**, 6. *Anais...* Fortaleza, 2019.

ESTEVÃO, E. J. O. **Dificuldades na aprendizagem e ensino de Álgebra**: atividades propostas para minimizar essas dificuldades. 2021. 178f. Dissertação, Mestrado Profissional em Rede Nacional – Unidade Acadêmica de Matemática e Tecnologia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

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

GIL, K. H. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Álgebra**. 2008. 118f: Dissertação, Mestrado em Educação em Ciências e Matemática – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008b.

GONZÁLEZ, R. **Jogos Matemáticos: Enigmas Matemáticos**. Disponível em: <https://www.coquinhos.com/tag/enigmas-matematicos/>. Acesso em: 5 maio. 2022.

GOULART, A. T. et al. Dificuldades no aprendizado de matemática: percepção de estudantes de duas escolas públicas de Anita Garibaldi. **Cientefico**, v. 18, n. 37, p. 1–27, 2018.

GUIMARÃES, J. F. **As Concepções da Álgebra articuladas aos conteúdos de Matemática no Ensino Fundamental**. 2013. 95f. Dissertação, Mestrado em Educação – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.

LINGUAGEM IMAGÉTICA. In: DICIONÁRIO inFormal. Disponível em: <https://www.dicionarioinformal.com.br/linguagem-imagetica/>. Acesso em: 30 mar. 2021.

PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. D. S. L. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3o ano do Ensino Médio. **Revista Principia**, v. 1, n. 38, 2018.

SANCHEZ, J. N. G. **Dificuldades de Aprendizagem e Intervenção Psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

THOMAZ, T. C. Não gostar de matemática: que fenômeno é este? **Cadernos de Educação**, n. 12, p. 189–211, 1999.