

DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA: qual é o “x” da questão?

DIFFICULTIES IN THE PROCESS OF TEACHING AND LEARNING ALGEBRA: what is the “x” of the question?

Eduardo José de Oliveira Estevão¹
Rinalde Silva Moura²

RESUMO

Este artigo é resultado de um minicurso ministrado no II Encontro das Licenciaturas em Matemática da Universidade Estadual de Goiás (II ENLIM), tendo como embasamento a pesquisa desenvolvida na dissertação de Estevão (2021). Tendo em vista o processo de ensino e aprendizagem de Álgebra, este artigo tem o objetivo de analisar as principais dificuldades que o permeia, especialmente sugerindo soluções para tais sob as perspectivas do desenvolvimento do pensamento algébrico e nas concepções de Álgebra e Educação Algébrica que se estabeleceram ao longo do tempo. Para a identificação dessas dificuldades realizou-se uma pesquisa bibliográfica, de caráter descritiva e exploratória em diversas modalidades de literatura, onde para além disso, com o intuito de nomear, caracterizar e explicar os motivos delas ocorrerem, estabeleceu-se relações entre essas dificuldades a partir de uma análise qualitativa dos fatores dificultadores encontrados, que as dão origem. Assim, foi possível verificar que certas dificuldades podem originar outras, permitindo, portanto, elaborar atividades que podem minimizá-las simultaneamente ao evidenciar as relações existentes entre elas. Dessa forma, os resultados desta pesquisa podem ajudar os professores em sua prática profissional ao refletirem sobre o processo de ensino e aprendizagem de Álgebra, perfazendo um importante subsídio pedagógico para a elaboração de atividades algébricas.

Palavras-chave: Álgebra; Dificuldades; Ensino; Pensamento Algébrico

¹ Mestrado em Matemática – (PROFMAT)/Universidade Federal de Catalão, UFCAT. eduestevao@hotmail.com.

² Especialização em Educação Matemática/ Universidade Estadual de Goiás, UEG, Câmpus Morrinhos. rinaldesm@yahoo.com.br.



ABSTRACT

This article is the result of a short course given at the II Meeting of Licentiate Degrees in Mathematics at the State University of Goiás (II ENLIM), based on research developed in Estevão (2021) dissertation. This article has as its main objective, the main difficulties encountered in the process of teaching and learning Algebra, suggesting solutions from the perspectives of the development of algebraic thinking and the conceptions of Algebra and Algebraic Education that are established over time. To identify these occurrences, a descriptive and exploratory bibliographic research was carried out in various types of literature, in addition, to name, characterize and explain the reasons for them to occur, to define relationships between these difficulties from of a qualitative analysis of the complicating factors found, which give rise. It was possible to verify that certain difficulties can give rise to others, thus allowing the elaboration of activities that can simultaneously minimize them by highlighting the existing relationships between them. The results of this research can help teachers in their professional practice by reflecting on the teaching and learning process of Algebra, being an important pedagogical subsidy for the development of algebraic activities.

Keywords: Algebra; Difficulties; Teaching; Algebraic Thinking.

Introdução

Segundo o dicionário online de Português, entre as definições da palavra “dificuldade” há a possibilidade de ser “o que impede a realização de uma coisa” ou “aquilo que atrapalha o desenvolvimento de algo” (DIFICULDADE, 2021). Nesse sentido, é comum em sala de aula os estudantes relatarem isso ao tentar compreender a Álgebra, encarando-a como algo difícil de ver sentido e, portanto, acabam cometendo muitos erros. Esses erros por sua vez, passam a significar dificuldades, onde na tentativa de corrigi-los podem recair nos mesmos erros ou em outros semelhantes (SCARLASSARI, 2007).

Estas dificuldades não poderão ser completamente evitadas, afinal elas fazem parte do processo natural de ensino e aprendizagem de Álgebra, cabendo então ao



professor conhecê-las para ser capaz de fornecer maneiras úteis de ajudar seus estudantes a superá-las. É justamente através da análise compartilhada de situações, experiências, pesquisas e relatos que nós professores poderemos enxergar como nossos estudantes encaram os problemas algébricos. Dessa forma, a dificuldade deixa de ser unicamente um estorvo e passa a ser também um recurso pedagógico, pelo qual estudantes e professores tem a possibilidade de refletirem criticamente e conceitualmente sobre o que a originou, ou seja, “qual é o x da questão?”.

Ironicamente, ou não, a Álgebra é encarada por grande maioria das pessoas como o ramo da Matemática que se preocupa justamente em apenas encontrar o x da questão. Essa expressão se remete a concepção que alguns professores e estudantes possuem, de que o ensino de Álgebra é definido somente através de manipulações matemáticas, simplificações de expressões e aplicações mecânicas de fórmulas e regras de procedimento. Entretanto, o ensino da Álgebra envolve um aspecto central, nomeadamente, o desenvolvimento do pensamento algébrico. A Álgebra é também uma forma de pensar, de modo que generalizar e abstrair situações utilizando uma forma de linguagem específica, é uma das mais genuínas expressões do pensamento.

Portanto, o objetivo principal deste artigo é apresentar as principais dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem de Álgebra, analisando sobre os fatores que as originaram e as relações que subsistem entre elas. Além disso, refletir sobre sugestões que possam sobretudo ajudar a sanar estas dificuldades, ao passo que ajudam a desenvolver o pensamento algébrico.

Materiais e Métodos



Este artigo é resultado de uma pesquisa de dissertação (ESTEVÃO, 2021), que se concentrou inicialmente em responder à pergunta:

Quais são as principais dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem de Álgebra?

Para responder essa pergunta foi realizado um levantamento bibliográfico, abrangendo livros, periódicos, dissertações, teses, jornais, sites da internet, entre outras fontes (MARCONI; LAKATOS, 2003). Dessa forma, obteve-se os dados da pesquisa a serem analisados, proporcionando uma visão geral do problema. Nesse ínterim, entre obter os dados e analisá-los, foi possível observar conexões entre as dificuldades encontradas, surgindo assim mais duas perguntas:

Quais os possíveis fatores originadores destas dificuldades?

Elas se relacionam de alguma forma, levando em conta os fatores listados em b)?

Para responder a segunda pergunta realizou-se uma análise qualitativa das dificuldades, no tocante aos contextos nos quais elas se desenvolvem. Assim, observou-se a existência de certos fatores originadores, que foram nomeados de fatores dificultadores, visto que dificultam o aprendizado. Notou-se ainda, especialmente, que dificuldades diferentes compartilhavam dos mesmos fatores ou dos mesmos conjuntos de fatores dificultadores.

Para responder a terceira pergunta, sintetizamos os dados encontrados em dois quadros para facilitar a análise de relações existentes entre eles e, posteriormente, foi criado mais um terceiro quadro que discrimina os fatores que dão origem a cada dificuldade. Para isso necessitou-se do embasamento teórico de Usiskin (1995) e Fiorentini, Miorim e Miguel (1992, 1993), que tratam das concepções



de Álgebra e educação algébrica firmadas no decorrer da história, além de todo o material consultado que permitiu entender as barreiras que impedem ou dificultam o aprendizado.

Por fim, utilizou-se diagramas para expor as relações existentes entre as dificuldades apresentadas nos quadros supramencionados, contribuindo com a análise e discussão dos resultados.

Referencial teórico

Refletir sobre as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de Álgebra, remete-se a observar como ela é/foi ensinada na Educação Básica e, conseqüentemente, como os estudantes encaram este importante ramo da Matemática. Nesse sentido, entender melhor as concepções de Álgebra e Educação Algébrica podem ajudar a contextualizar as influências que existem entre as dificuldades em Álgebra e as diferentes abordagens dela firmadas ao longo do tempo, considerando os aspectos didáticos, de conteúdos e curriculares.

Para Usiskin (1995) identifica-se quatro concepções de Álgebra: Álgebra como aritmética generalizada, Álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas, Álgebra como estudo de relações entre grandezas e Álgebra como estudo de estruturas. Todas essas concepções associam-se ao papel que é atribuído a variável, de modo que as finalidades da Álgebra correspondem diretamente a importância dada aos diferentes usos das letras, conforme mostra o Quadro 1.



Quadro 1 - Síntese das concepções de Álgebra de Usiskin (1995)

Concepção da Álgebra	Uso das variáveis
Aritmética generalizada	Generalizadoras de padrões (traduzir, generalizar)
Meio de resolver certos problemas	Incógnitas, constantes (resolver, simplificar)
Estudo de relações	Argumentos, parâmetros (relacionar, gráficos)
Estrutura	Sinais arbitrários no papel (manipular, justificar)

Fonte: adaptado de Usiskin (1995, p. 20).

Na primeira concepção – Aritmética generalizada – a variável é encarada como generalizadora de modelos. Na segunda concepção – Álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas – ao contrário da primeira, as variáveis são encaradas como incógnitas, ou seja, um termo desconhecido, pautando-se especialmente na resolução de equações. Na terceira concepção – Álgebra como estudo de relações entre grandezas – as letras assumem diversos valores, expressando relações entre elas, se preocupando principalmente com as relações funcionais e seus gráficos que descrevem relações entre grandezas. Na quarta e última concepção – Álgebra como estudo de estruturas – as letras são encaradas como símbolos abstratos, por exemplo quando lidamos com as operações com polinômios, sem utilizar nenhum contexto que justifique tais operações.

Ao analisar também as diferentes concepções de educação algébrica, temos o aporte histórico para compreender como o ensino da Álgebra elementar se desenvolveu ao longo do tempo. A partir dos trabalhos de Fiorentini, Miorim e Miguel (1992, 1993) divide-se o desenvolvimento do ensino de Álgebra em três principais concepções: linguístico-pragmática, fundamentalista-estrutural e fundamentalista-analógica.

A primeira concepção – linguístico-pragmática – define a Álgebra como um instrumento técnico e mecânico para resolver problemas, onde acreditava-se que bastava se apropriar do transformismo algébrico para que o estudante conseguisse resolver tais problemas. Na segunda concepção – fundamentalista-estrutural – o objetivo era de fundamentar a matemática escolar, justificando cada passagem do transformismo algébrico através de propriedades. A terceira e última concepção de educação algébrica – fundamentalista-analógica – pretendeu sintetizar as duas anteriores concepções, de forma a recuperar o valor instrumental da Álgebra na resolução de problemas ao mesmo tempo que se preocupava em justificar o cálculo algébrico através de recursos geométricos e visuais.

Para os autores Fiorentini, Miorim e Miguel (1993, p. 85) todas estas concepções possuem algo negativo em comum: “[...] a redução do pensamento algébrico à linguagem algébrica”. Portanto, ao estudarmos essas concepções de Álgebra e educação algébrica nos sensibilizamos para à necessidade de desenvolver um pensamento que independentemente da linguagem algébrica poderá ser manifestado: o pensamento algébrico.

Uma primeira aproximação que podemos ter acerca do conceito de pensamento algébrico é “[...] desenvolver no estudante um pensamento que o auxilie na busca de padrões e analogias quando enfrentar problemas cotidianos.” (COELHO;



AGUIAR, 2018, p. 178). Não há um consenso sobre a definição desse pensamento, assim, usufruindo da pesquisa de Estevão (2021, p. 56) define-se que:

O pensamento algébrico é um raciocínio que ocorre durante a generalização de um padrão ou de uma regularidade, a determinação de um modelo, a demonstração de uma propriedade, entre outros, em que a manifestação desse pensamento, é mais comumente expressa, na forma de linguagem algébrica escrita.

Pode-se assim, elaborar atividades que estimulem ou incentivem o desenvolvimento deste pensamento, levando em conta os seus aspectos caracterizadores, conforme sugerem Fiorentini, Fernandes e Cristóvão (2005): estabelecer relações e comparações entre expressões numéricas ou padrões geométricos; perceber e tentar expressar as estruturas aritméticas de uma situação-problema; produzir mais de um modelo aritmético para uma situação-problema; produzir vários significados para uma mesma expressão numérica; interpretar a igualdade como equivalência entre duas grandezas ou entre duas expressões numéricas; transformar uma expressão aritmética em outra mais simples; desenvolver algum processo de generalização; perceber e tentar expressar regularidades ou invariâncias e desenvolver uma linguagem mais concisa ou sincopada para exprimir as situações-problema.

Este pensamento vai além da tarefa de calcular, ele dá sentido aos símbolos e as formas como os objetos se relacionam, sendo sua essência a generalização de regularidades e padrões. À medida que o estudante aprimora sua forma de pensar e resolver situações algébricas, ele também desenvolverá sua habilidade de exprimir situações através da linguagem algébrica, definindo assim conforme Fiorentini,



Miguel e Miorim (1993) uma relação de subsistência e não de subordinação, entre linguagem e pensamento.

Assim a linguagem algébrica é aprimorada pelo pensamento algébrico e vice-versa, no entanto, o pensamento algébrico pode ser desenvolvido antes mesmo de introduzir uma linguagem formalmente simbólica, tendo em vista que prioriza também a compreensão e a observação de situações pré-algébricas (generalizações aritméticas, padrões numéricos, regularidades envolvendo formas e números etc.) para comunicá-las de algum modo. Segundo Coelho e Aguiar (2018) e Fiorentini, Miguel e Miorim (1993), o pensamento algébrico não aparece somente na Álgebra, ele se desenvolve até mesmo “[...] quando discutimos política ou religião ou mesmo esporte, quer seja quando buscamos padrões ou analogias em nossas argumentações” (COELHO; AGUIAR, 2018, p. 177).

Na próxima seção, utilizando dos referenciais teóricos apresentados, iremos detalhar as dificuldades e os fatores dificultadores encontrados no processo de ensino de Álgebra, para além disso, iremos mostrar as relações existentes entre essas dificuldades e como os resultados disso podem ajudar pedagogicamente os professores de Matemática.

Análise e discussão dos resultados

Sintetizou-se no Quadro 2 as principais dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem de álgebra, à partir dos trabalhos de: ARAUJO, 2008; BEZERRA, 2016; BOOTH, 1995; GIL, 2008; ESTEVÃO, 2021; GIL; FELICETTI, 2016; GIRALDO, 2012; GONCALVES, 2013; PONTE, 2005; SCARLASSARI, 2007; SOCAS; CAMACHO; HERNANDEZ, 1998; STOCCO, 2016; TRUJILLO, 2012 e VELOSO; FERREIRA, 2010. Possivelmente não serão listadas todas as dificuldades que existem



nesse tema, no entanto, buscou-se cobrir toda a temática categorizando-as conforme o Quadro 2 abaixo:

Quadro 2 - Principais dificuldades encontradas.

Dificuldades dos estudantes	Representação Simbólica
Dificuldade em passar da linguagem escrita para a linguagem algébrica e vice-versa	LEvsLA
Dificuldade em interpretar as letras	IL
Dificuldade em pensar	P
Dificuldade em entender o que lê e exprimir o que pensa	EEP
Dificuldade em enxergar a utilidade do que está sendo ensinado	Ut
Dificuldade com simplificação de expressões algébricas	SExpA
Dificuldade com a noção de igualdade	Ig
Dificuldade em usar as fórmulas, as propriedades e procedimentos	FPP
Dificuldade em generalizar	G
Dificuldade em memorizar	Mem

Fonte: Estevão (2021, p. 93 e 94).

Como já supramencionado, ao encontrar essas dificuldades identificou-se também os fatores dificultadores estabelecidos mediante os contextos e atividades em que elas se desenvolveram, conforme o Quadro 3.

Quadro 3 – Principais fatores dificultadores

Fatores Dificultadores	Símbolo
Conhecimento sobre símbolos e seus significados	F1
Diversos usos para as letras	F2
Falta de atividades ligadas à leitura	F3
Falta de estímulos ao raciocínio	F4
Uso inapropriado de letras pelo professor	F5
Metodologia empregue pelo professor que induz em erro	F6
Falta de aplicações em outras áreas de conhecimento	F7
Aplicações desconexas da realidade	F8
Ensino baseado em memorização de fórmulas e procedimentos	F9
Compartimentalização da Álgebra e aritmética	F10
Erros originados em aritmética e transferidos para a Álgebra	F11
Uso de métodos informais	F12
Falta de atividades voltadas à memorização	F13

Fonte: Estevão (2021, p. 87 e 88).

Ao levar em conta os referenciais teóricos já citados neste artigo e os trabalhos onde encontramos os dados, justificamos o porquê certos fatores dificultadores levam o surgimento de dadas dificuldades, conforme resumido no Quadro 4.

Quadro 4 - Fatores dificultadores associados às dificuldades

DIFICULDADES	FATORES DIFICULTADORES
P	F3, F4, F9, F13
LEvsLA	F1, F2, F3, F4, F13
EEP	F1, F2, F3, F4
IL	F1, F2, F5, F13
Ut	F7, F8, F9
SExpA	F1, F2, F6, F8, F9, F10, F11, F13
Ig	F1, F2, F6, F8, F9, F10, F11, F12
FPP	F1, F2, F4, F7, F8, F9, F10, F12, F13
G	F1, F2, F4, F7, F8, F9, F10
Mem	F3, F4, F13

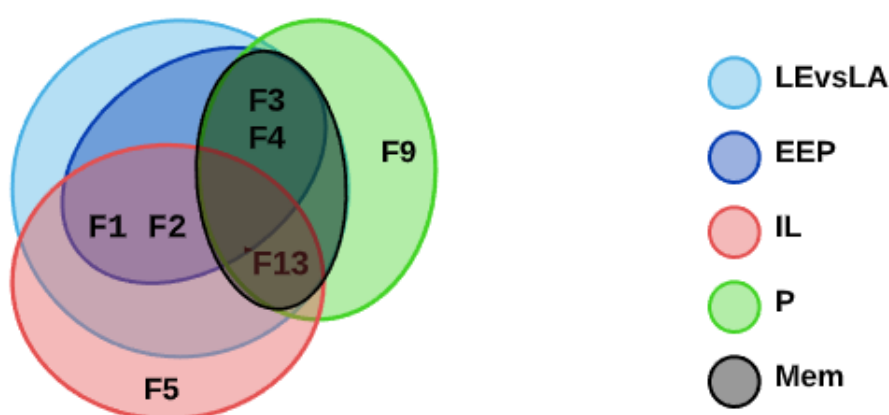
Fonte: Estevão (2021, p. 104).

Esse último quadro nos possibilita observar que existem algumas intersecções entre as dificuldades ao levar em conta os fatores dificultadores que as originam, mostrando assim que, mesmo sendo diferentes elas podem ter a(s) mesma(s) origem(ns). Essas relações serão mais bem explicadas nos parágrafos seguintes utilizando diagramas, baseados nos fatores dificultadores comuns entre as diferentes dificuldades.

Na Figura 1 temos inicialmente, que a dificuldade em passar da linguagem escrita para a linguagem algébrica e vice-versa (LEvsLA), pode ser causada pelas dificuldades em entender o que lê e exprimir o que pensa (EEP), e em memorizar

(Men); visto que a primeira é a união dos fatores dificultadores das outras duas. Além disso observamos que na dificuldade em interpretar as letras (IL), há grandes similaridades quanto aos fatores dificultadores, com a dificuldade em passar da linguagem escrita para a linguagem algébrica e vice-versa (LEvsLA)

Figura 1 - Relação entre LEvsLA, EEP, IL, P e Mem



Fonte: Estevão (2021, p. 105).

Conclui-se, portanto, que se o estudante não compreende o que lê, de forma a memorizar informações e inter-relacioná-las com conceitos algébricos também previamente memorizados, ele não será bem-sucedido ao se comunicar algebricamente, seja de forma escrita ou verbal. Portanto, para traduzir um problema para a linguagem escrita ou algébrica é necessário compreender aquilo que se lê, para isso é necessário interpretar e, para este último ato é necessário ter o hábito da leitura. Por outro lado, também é indispensável memorizar e compreender informações e símbolos, para que assim seja possível exprimir este entendimento mediante à linguagem.

Utilizando-se das concepções de Usiskin (1995), vimos que as letras podem ter diversos usos, onde em cada uma delas é atribuído significado e importantes utilidades. Quando o estudante não reconhece se uma dada letra é uma variável, ou incógnita, um parâmetro ou ainda uma constante, ele não consegue compreender os motivos que levaram a utilizar aquela letra naquele contexto, conseqüentemente ele não dá significado a ela. Por fim, isso o impedirá de interpretar efetivamente o que está sendo lido, o que também acarreta à dificuldade em traduzir as linguagens.

Outra relação que podemos observar é entre as dificuldades em usar as fórmulas, propriedades e procedimentos (FPP), em enxergar utilidade do que está sendo ensinado (U_t) e em generalizar: onde G engloba todos os fatores de U_t , e FPP os de G, conforme a Figura 2.

Figura 2 - Relação entre U_t , G e FPP



Fonte: Estevão (2021, p. 106).

Em uma análise inicial, entre as dificuldades em enxergar utilidade no ensino e em generalizar, retomamos à alguns conceitos apresentados em seções anteriores

deste artigo, aonde vimos que a Álgebra é vista como uma útil ferramenta generalizadora, sendo umas das concepções de Álgebra de Usiskin (1995) e Lins e Gimenez (2001): a Aritmética generalizada. No entanto, conforme Usiskin (1995), encararmos a Álgebra sob uma única concepção (a qual é baseada no uso das variáveis) é supersimplificar seu ensino. Dessa forma, o ideal é utilizar as diversas concepções para dar sentido ao ensino de Álgebra.

Conforme Fiorentini, Miguel e Miorim (1993) e Fiorentini, Fernandes e Cristóvão (2005) atividades que envolvam aspectos caracterizadores do pensamento algébrico, como a generalização, são essenciais para a subsistência do pensamento e linguagem e, conseqüentemente, levar os estudantes a darem utilidade aos conceitos ensinados de Álgebra.

Nesse sentido que se justifica a relação anteriormente apresentada com a dificuldade em usar as fórmulas, as propriedades e procedimentos (FPP): levar os estudantes a enxergar utilidade no que está sendo ensinado em Álgebra envolve também dar significados aos conceitos ensinados para a utilização dentro da própria Matemática (fórmulas, propriedades e procedimentos) ou outras áreas de conhecimento, ajudando-os a memorizá-los.

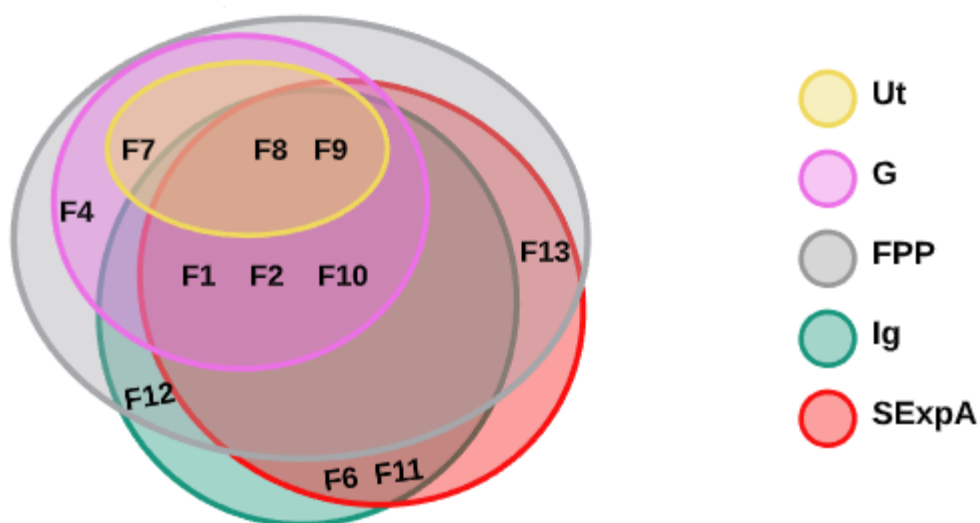
Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sugerem o ensino de uma Álgebra para além dos muros das escolas. No entanto, para isso é necessário que o estudante consiga enxergar como os conteúdos algébricos podem ser úteis na sua vida cotidiana e profissional, sendo assim, a generalização uma ferramenta importante para alcançar tais objetivos.

Outra relação que também podemos citar é entre as dificuldades de enxergar utilidade do que está sendo ensinado (Ut), de generalizar (G), em usar fórmulas,



propriedades e procedimentos (FPP), com a noção de igualdade (lg) e de simplificação de expressões algébricas (SExpA), como observado na Figura 3.

Figura 3 - Relação entre Ut, G, FPP, lg e SExpA



Fonte: Estevão (2021, p. 107).

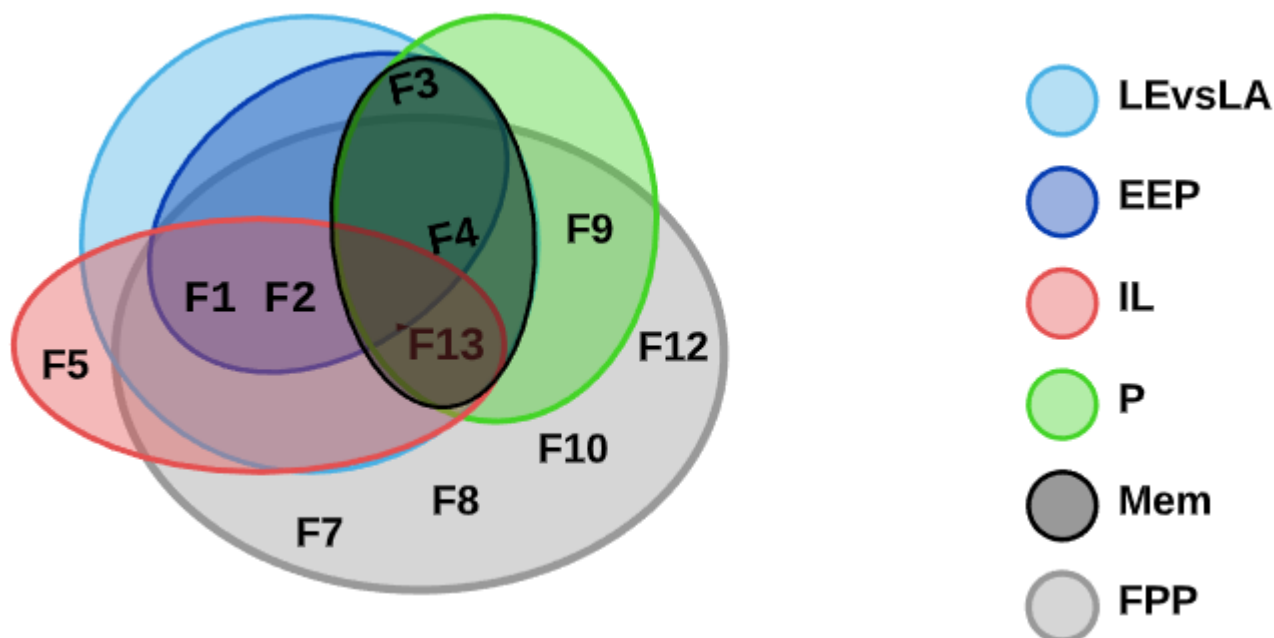
Observa-se que as dificuldades com a noção de igualdade (lg) e usar fórmulas, propriedades e procedimentos (FPP), possuem 6 fatores dificultadores em comum e as dificuldades com a noção de igualdade (lg) e simplificação de expressões algébricas (SExpA), possuem sete fatores em comum. Isso nos mostra que os estudantes têm dificuldade em utilizar as propriedades e procedimentos para resolver/simplificar uma expressão algébrica, a qual muitas vezes está contida em uma igualdade. Essa relação remete-se especialmente nos erros cometidos nas

equações, onde simplificar as expressões algébricas inclusas na relação de igualdade, tem a mesma ideia de resolver a equação.

Erros relacionados com a noção de igualdade acontecem muitas vezes quando os estudantes a encaram como algo unidirecional, de maneira que o resultado “numérico” sempre está no lado direito de uma equação. Sobre isso a BNCC corrobora com Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) e Fiorentini, Fernandes e Cristóvão (2005), indicando que o pensamento algébrico se desenvolve quando o estudante vai da observação até a generalização e, nesse percurso uma das bases é enxergar a igualdade como equivalência entre duas grandezas ou entre duas expressões numéricas e estabelecer a partir da igualdade relações para expressar regularidades. Isso minimizaria a dificuldade em lidar com fórmulas e propriedades, pois ajudariam a compreender como ocorrem alguns procedimentos.

Ainda detalhando as relações dessa pesquisa, notamos que os fatores dificultadores que originam a dificuldade em memorizar (Mem) estão presentes em diversas outras dificuldades, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Relação entre FPP, LEvsLA, P, EEP e Mem



Fonte: Estevão (2021, p. 107).

Isso pode sinalizar que atividades que ajudem a estimular a capacidade de memorização, a partir da compreensão e produção de significado, podem ajudar a minimizar outras dificuldades.

Analisar essas relações supramencionadas poderão ajudar professores a desenvolver atividades direcionadas a ultrapassar as dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem de Álgebra, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento e linguagem algébricos.

Considerações finais

Com este artigo procurou-se apresentar as principais dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem de Álgebra e como elas se relacionam através dos fatores dificultadores. Isso permitiu observar que certas dificuldades podem originar outras, reciprocamente, tratando de uma pode-se ajudar a minimizar outra. Além disso, conhecer os motivos pelos quais elas se originam possibilita o professor diagnosticá-las mais eficazmente e montar planos de ações para minimizá-las. Assim, a partir dos quadros e diagramas aqui apresentados, pode-se elaborar atividades que ajudam a sanar algumas dessas dificuldades simultaneamente.

Nota-se que o melhor caminho a seguir no ensino de Álgebra é aquele que desenvolve o pensamento algébrico, priorizando não somente a linguagem, mas também a compreensão e o raciocínio. Portanto, cabe a cada um de nós professores constantemente refletirmos sobre as dificuldades que nossos estudantes enfrentam a fim de traçarmos meios úteis de ajudá-los a superá-las.

Referências

ARAUJO, E. A. de. Ensino de Álgebra e Formação de Professores. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, s.l., v. 10, n. 2, mar. 2008.

BEZERRA, A. R. L. **Ensino da Álgebra**: uso da linguagem e do pensamento algebrico como ferramenta de aprendizagem na educacao basica. 2016. Dissertacao (Mestrado Profissional em Matematica em Rede Nacional – PROFMAT) – polo da Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2016.



BOOTH, L. R. Dificuldades das crianças que se iniciam em Álgebra. Tradução de: Hygino H. Domingues. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (org). **As ideias da Álgebra**. São Paulo: Atual, 1995.

COELHO, F. U.; AGUIAR, M. A história da Álgebra e o pensamento algébrico: correlações com o ensino. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n.94, p. 171-187, 2018.

DIFICULDADE. In: DICIO, Dicionário online de Português. Porto: 7 graus, 2021. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/dificuldade/>. Acesso em: 10 ago. 2021.

ESTEVÃO, E. J. de O. **Dificuldades na aprendizagem e ensino de álgebra**: atividades propostas para minimizar essas dificuldades. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) –Universidade Federal de Catalão, Catalão, 2021.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. Álgebra ou Geometria: para onde Pende o Pêndulo? **Pro-posições**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 39-54, mar. 1992.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. Contribuições para um Repensar... a Educação Algébrica Elementar. **Pro-posições**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 78-91, mar. 1993.

FIORENTINI, D.; FERNANDES, F. L. P.; CRISTOVÃO, E M. Um estudo das potencialidades pedagógicas das investigações matemáticas no desenvolvimento do pensamento algébrico. In: **Seminário Luso-brasileiro**: investigações matemáticas no currículo e na formação de professores, 2005, Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

GIL, K. H. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Álgebra**. 2008. Dissertação (Mestrado de Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.



GIL, K. H.; FELICETTI, V. L. Reflexões sobre as dificuldades apresentadas na aprendizagem da Álgebra por Estudante da 7ª Série. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, Aracaju, v. 1, n. 1, p. 19-35, 17 ago. 2016.

GIRALDO, V.; CAETANO, P.; MATOS, F. **Recursos computacionais no ensino de Matemática**. SBM, Rio de Janeiro, 2013.

GONÇALVES, J. A. **Dificuldades dos Alunos que Iniciam o Estudo da Álgebra**. 2013. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) -Faculdade de Pará de Minas, Pará de Minas, 2013.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

PONTE, J. P. **Álgebra no currículo escolar**. Educação e Matemática, n. 85, 2005.

SCARLASSARI, N. T. **Um estudo de dificuldades ao aprender Álgebra em situações diferenciadas de ensino em alunos da 6ª série do ensino fundamental**. 2007. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

SOCAS, M. M.; CAMACHO M.; HERNANDEZ J. **Análisis Didáctico Del Lenguaje Algebraico En La Enseñanza Secundaria**. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado: didácticas de las matemáticas para los profesores de educación secundaria**, n. 32, p. 73-86, mai. 1998.

STOCCO, A. C. A Álgebra e suas dificuldades no ensino médio. *In*: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública**

Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, 2014. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.1. (Cadernos PDE).

TRUJILLO, E. S. G. **Del Lenguaje natural al Lenguaje algebraico**: El significado de la variable.: una propuesta didáctica basada en el planteamiento y resolución de



problemas. 2012. 82 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Nacional de Colômbia, Bogotá, 2012.

USISKIN, Z. Conceções sobre a Álgebra da Escola Média e utilização de variáveis. Tradução de: Hygino H. Domingues. // COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (org.). **As idéias da Álgebra**. São Paulo: Atual, 1995. p. 9-22.

VELOSO, D. S.; FERREIRA, A. C. Uma reflexão sobre as dificuldades dos alunos que se iniciam no estudo da Álgebra. // X Semana da Matemática e II Semana da Estatística, 10., 2010, Ouro Preto. **Revista da Educação Matemática da UFOP**. Ouro Preto: Editora da UFOP, 2010. p. 59-65

Recebido em: 09/10/2021.

Aprovado em: 04/05/2022.

