

Álgebra abstrata no curso de matemática

Tauana Dambrós^(*) y Ricardo Fajardo^(**)

Fecha de recepción: junio 2022

Fecha de aceptación: agosto 2022

Versión final: octubre 2022

Resumen: Este trabajo es un estudio de caso, cualitativo, que tiene como objetivo analizar los programas de las disciplinas que se abordan en el curso de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Federal de Santa Maria, Brasil. La justificación para tal investigación se debe a la elevada tasa de reprobación en esas disciplinas, aunque se hayan hecho modificaciones a lo largo de los años. Para cumplir el objetivo fue hecho un estudio de tesis y disertaciones brasileñas sobre el asunto, y analizadas los programas de las disciplinas disponibles en el portal del inventario de la institución. Con esta investigación, se percibió la relevancia del tema, aunque poco investigado; lo que nos deja reflexiones debido a los altos índices de reprobación presentados.

Palabras clave: Aprendizaje - educación superior - investigación - matemáticas - universidad.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 157]

1. Introdução

A Álgebra é fonte de atitudes negativas entre os acadêmicos e faz parte do currículo dos Cursos de Licenciatura em Matemática nas diferentes universidades. Dessa forma, este artigo, resultado parcial da dissertação da primeira. É de cunho qualitativo, com análise documental. Tem o objetivo de analisar as ementas das disciplinas que abordam anéis e grupos no curso de Licenciatura em Matemática da UFSM.

Enquanto analisamos as ementas veremos a opinião de diferentes autores sobre a maneira que os conteúdos algébricos vêm sendo trabalhados no Ensino Superior, bem como o impacto disso na formação inicial de professores qualificados para ensinar Matemática na Educação Básica. Mondini e Bicudo (2010) falam das disciplinas de Álgebra Abstrata nos cursos de Licenciatura em Matemática e afirmam que:

Os alunos da Licenciatura, ao frequentarem essa disciplina, colocam em dúvida sua relevância e utilidade para seu trabalho como futuros professores de Matemática. Segundo Souza (2008), quando essa resposta não é esclarecida ou os objetivos não são expostos com clareza para os alunos e professores, a disciplina de Álgebra permanece descontextualizado do currículo da Licenciatura (Mondini & Bicudo, 2010, p. 49).

Na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) o cenário não é muito diferente. Ao conversarmos com alunos do curso de Licenciatura em Matemática, estes declaram estar insatisfeitos quanto ao enfoque, geralmente dado aos conteúdos que compunham o programa da disciplina de Anéis e Grupos. Ela é ministrada para os cursos de bacharelado e licenciatura concomitantemente, com certa tendência para o lado da pesquisa em Matemática no seu sentido mais puro.

Percebendo essa insatisfação Dambrós (2019) coletou dados junto a coordenação do curso, sobre os índices de reprovações na disciplina Álgebra I, no período compreendido entre o segundo semestre de 2014 e o primeiro semestre de 2018. Na sua pesquisa Dambrós (2019)

observou que de 218 (duzentos e dezoito) alunos matriculados, nesses oito semestres, somente 26,6% foram aprovados. Por outro lado, 47,25% foram reprovados por nota e 25,69% por frequência ou realizaram truncamento parcial, o restante, 0,46% dos alunos, foram dispensados da disciplina.

Esses dados que tratam da disciplina Álgebra I são expressivos, devido ao alto índice de reprovação. Por isso, neste artigo, optamos por apresentar uma análise das ementas das disciplinas que abordam anéis e grupos no curso de Licenciatura em Matemática da UFSM. Mas, antes de analisarmos as ementas, vamos conhecer o que outros autores escreveram sobre o assunto.

2. Referencial Teórico

No decorrer deste artigo usaremos as expressões Matemática Científica, ou Matemática Acadêmica e Matemática Escolar a qual também chamaremos de Matemática da Educação Básica, para as quais compartilhamos da diferenciação de Moreira e David,

Usaremos as expressões Matemática Científica e Matemática Acadêmica como sinônimos que se referem à Matemática como um corpo científico de conhecimentos, segundo a produzem e a percebem os matemáticos profissionais. E Matemática Escolar referir-se-á ao conjunto dos saberes “validados”, associados especificamente ao processo de educação escolar básica em Matemática. (2018, p. 20).

Assim, a primeira refere-se ao corpo científico do conhecimento, enquanto a outra está relacionada ao conjunto dos saberes necessários ao processo da educação escolar. Diante dessa diferenciação, seguimos a mesma linha quando abordamos a Álgebra vista no Ensino Superior e na Educação Básica, sendo consideradas como uma parte específica do conteúdo da Matemática Acadêmica e da Matemática Escolar, respectivamente.

Dessa forma, percebemos que um professor de Matemática, para atuar profissionalmente na Educação Básica, precisa conhecer os saberes associados especificamente ao processo de Educação Escolar Básica em Matemática. Porém, a fim de considerar a atuação profissional, precisamos entender os cursos de formação de profes-

sores de Matemática. Logo, para observar as disciplinas de Álgebra, intuito desta pesquisa, antes vamos olhar para o que as Diretrizes Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura, explicitam como objetivo desses cursos.

Segundo o parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE)/CP 1.302/2001 “Os cursos de Bacharelado em Matemática existem para preparar profissionais para a carreira de ensino superior e pesquisa, enquanto os cursos de Licenciatura em Matemática têm como objetivo principal a formação de professores para a educação básica.” (Brasil, 2001, p. 1); O que nos leva a questionar qual o objetivo do curso de Matemática Licenciatura da UFSM.

Ao observarmos o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Matemática Licenciatura (Diurno) da UFSM, que entrou em vigor no ano de 2019, após as modificações para atender a resolução nº 02/2015, de 1º de julho de 2015, do CNE, percebemos que está de acordo com o parecer CNE/CP 1.302/2001 (BRASIL, 2001). Ainda, constatamos que o objetivo geral desse curso é “Formar profissionais críticos, criativos, éticos, participativos, com postura investigativa e competência para o exercício da docência em Matemática na Educação Básica e para o desenvolvimento de pesquisas na área da Educação Matemática.” (UFSM, 2019, s. p.).

Mas, porque parece tão difícil aprender Álgebra e termos altos índices de reprovações nesse conteúdo se está de acordo com os pareceres do CNE? Stacey e MacGregor (1997), nos ajudam a encontrar as possíveis causas. Segundo eles, a Álgebra abre espaço ao pensamento abstrato organizado e fornece ferramentas para o raciocínio lógico, conseguindo generalizar uma coleção de particularidades, reunindo dados em sua pesquisa sobre:

[...] os tipos e as causas de dificuldades específicas encontradas por estudantes que estão iniciando o estudo de álgebra. Muitas de suas dificuldades podem ser atribuídas a um entendimento limitado dos números e das operações. Outros erros são causados por não saber escrever o que eles entendem. Nosso trabalho mostra que a melhor preparação para aprender álgebra é um bom entendimento dos números. (Stacey & Macgregor, 1997, p. 253, tradução nossa).

Deste modo, os autores destacam duas possíveis causas para os altos índices de reprovação: o entendimento limitado de números e operações, e a dificuldade de escrever o que entendem. No entanto, o artigo apresenta exemplos para trabalhar, especificamente, com cinco aspectos que os alunos precisam entender para aprender álgebra, são eles: “Ver a operação, não apenas a resposta; compreender o sinal de igual; compreender as propriedades dos números; ser capaz de usar todos os números, não apenas números naturais (incluindo o zero); trabalhar sem um contexto prático” (Stacey & Macgregor, 1997, p. 253, tradução nossa).

3. Metodologia

Este trabalho é de abordagem metodológica qualitativa, na qual, os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. Não recolhem

dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando. (Bogdan & Biklen, 1994, p. 50).

O artigo será escrito em duas etapas. Inicialmente realizaremos um mapeamento dos materiais que abordam o tema da pesquisa; posteriormente, faremos uma análise das ementas que englobam os conteúdos de anéis e grupos, disponíveis no portal do ementário da UFSM, desde o início do curso de Licenciatura em Matemática da UFSM em 1961.

O mapeamento, para levantamento bibliográfico e conhecimento de pesquisas já realizadas na área, será feito no Catálogo de Dissertações e Teses e na BDTD. Além desse mapeamento, também pesquisaremos por artigos, sobre o tema da dissertação, no *Google* acadêmico e no portal de periódicos da Capes. Em seguida, utilizaremos esses trabalhos e alguns livros, para embasar a análise das ementas.

Logo como estamos nos referindo ao caso específico do Curso de Matemática Licenciatura da UFSM, podemos destacar que esta investigação qualitativa é do tipo estudo de caso, pois, nessa categoria.

O caso é sempre bem delimitado, devendo ter seus contornos claramente definidos no desenrolar do estudo. O caso pode ser similar a outros, mas é ao mesmo tempo distinto, pois tem um interesse próprio, singular. [...]. O interesse, portanto, incide naquilo que tem de único, de particular, mesmo que posteriormente venham a ficar evidentes certas semelhanças com outros casos ou situações. Quando queremos estudar algo singular, que tenha um valor em si mesmo, devemos escolher o estudo de caso. (Lüdke & André, 1986, p. 17).

Dessa forma, agora que esclarecemos as etapas que seguimos para realizar esta pesquisa e em quais categorias metodológicas ela se encaixa, vamos descrever os resultados do mapeamento realizado e analisar as ementas. Com isso, pretendemos chegar a algumas conclusões.

4. Mapeamento Bibliográfico

Nesta etapa, apresentaremos os resultados de um levantamento bibliográfico de dissertações e teses, com foco nas disciplinas de Álgebra Abstrata na formação de professores de matemática. Dessa forma, primeiro escolhemos os trabalhos, em seguida fizemos uma leitura fluente dividindo-os em categorias e, após, em um nível mais refinado, realizamos uma análise.

Escolhemos como palavra-chave “álgebra abstrata”, mas por ser uma área muito ampla, tivemos 43 resultados na BDTD e 30 resultados no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Porém, ao efetuarmos um rastreamento prévio, percebemos ter muitos trabalhos da Área da Matemática Pura. Dessa forma, na BDTD acrescentamos palavras-chaves, sem refinar os campos e o período de tempo específico, assim escolhemos os três termos de busca “Álgebra Abstrata” e “Educação Básica”; “Álgebra Abstrata” e “Formação de Professores” e “Álgebra Abstrata” e “Licenciatura”.

Com o acréscimo de palavras chaves nas buscas tivemos como resultado um total de 12 (doze) trabalhos, datados de 2005 a 2017, o que nos mostra que a temática de pesquisa é recente e o tema pouco explorado. Encontramos e baixamos todas as dissertações e teses e realizamos uma leitura dos títulos e resumos, a partir da mesma descartamos mais quatro pesquisas, que não estavam relacionadas a formação em Álgebra Abstrata de professores de Matemática. A saber, Lima (2015), Guimarães (2016), Barroso (2017) e Mendes (2017) as quais utilizavam a Álgebra abstrata aplicada em outros assuntos que não relacionados a formação de professores ou a utilizavam como meio para descobrir o resultado de alguma outra teoria.

Dessa forma ficamos com 8 trabalhos para serem analisados, sendo cinco dissertações e três teses, todas de instituições diferentes, exceto por uma tese e uma dissertação da Unesp. Além disso todas as pesquisas são das áreas de educação ou ensino e dessas um único trabalho é de mestrado profissional. Vejamos a seguir seus títulos e autores e uma numeração escolhida (P_n) para nos referirmos a cada pesquisa no texto.

- P_1 (Tese): Uma proposta de ensino de Álgebra Abstrata Moderna, com a utilização da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, e suas contribuições para a Formação Inicial de Professores de Matemática – de autoria de Nilton Cezar Ferreira (2017);
- P_2 (Dissertação): A práxis pedagógica de um professor com deficiência visual: o ensino de Álgebra em um Curso de Licenciatura em Matemática – de autoria de Paloma Miranda Gonçalves (2013);
- P_3 (Dissertação): Modos de conceber a álgebra em cursos de formação de professores de matemática – de autoria de Fabiane Mondini (2009);
- P_4 (Dissertação): Os diversos conflitos observados em alunos de licenciatura em um curso de álgebra: identificação e análise – de autoria de Hernando José Rocha Franco (2011);
- P_5 (Dissertação): Dificuldades de estudantes de licenciatura em Matemática na compressão de conceitos de grupos e/ou isomorfismo de grupos - de autoria de Henrique Rizek Elias (2012);
- P_6 (Tese): A noção de congruência algébrica no Curso de Matemática: uma análise das respostas dos estudantes - de autoria de Elisângela De Campos (2009);
- P_7 (Dissertação): Atribuição De Significados Ao Conceito De Variável: Um Estudo De Caso Numa Licenciatura Em Matemática - de autoria de Mirian Angeli (2014);
- P_8 (Tese): O conceito de grupo: sua formação por alunos de Matemática - de autoria de Izabel Maria Barbosa de Albuquerque (2005).

Para analisarmos de maneira mais aprofundada do que trata cada uma das pesquisas, faremos uma categorização na qual dividiremos as dissertações e teses em três focos temáticos, pela análise de seus resumos: Foco 1 - Propostas de ensino para formação inicial de professores de Matemática (P_1), Foco 2 - Análises de como a álgebra é ensinada em cursos de Licenciatura em Mate-

mática e concepções sobre a forma de ensinar (P_2 e P_3) e o Foco 3 - Dificuldades de aprendizagem e estudo de formação dos conceitos pelos graduandos de um curso de Licenciatura em Matemática (P_4 , P_5 , P_6 , P_7 e P_8).

Trabalhos que Apresentam Propostas de Ensino para Formação do Professor de Matemática – Foco 1

Neste foco, classificamos apenas P_1 , a qual teve como objetivo principal “Investigar as contribuições que a Álgebra Abstrata Moderna (onde se trabalham as teorias de Grupos, Anéis e Corpos, dentre outras), ministrada como uma disciplina em cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil, poderia dar à Formação Inicial de Professores de Matemática” (Ferreira, 2017, p. 6). Foi utilizado o Modelo Metodológico de Romberg-Onuchic (Romberg, 2007) como metodologia científica para guiar os passos durante toda a pesquisa. Para cumprir tal objetivo, o pesquisador Nilton Cezar Ferreira propôs aos participantes da disciplina atividades extraclasse, correlacionando os conteúdos de Álgebra Abstrata Moderna e os da Educação Básica, as quais eram discutidas posteriormente em sala de aula, pelo pesquisador, alunos e o professor da turma.

Os resultados da pesquisa são muito interessantes, destacando a preocupação dos alunos com metodologias diferenciadas de ensino, as quais eles querem aprender para ensinar Matemática de maneiras mais eficientes. Apontou também que os conteúdos da Álgebra Abstrata moderna apresentam de forma bastante significativa conteúdos da Educação Básica e pode levar os alunos a serem mais criteriosos em relação às hipóteses de propriedades matemáticas e a se preocuparem com a composição da estrutura e dos elementos com que eles estiverem trabalhando.

Análises de como a Álgebra é Ensinada em Cursos de Licenciatura em Matemática e Concepções sobre a Forma de Ensinar – Foco 2

No foco 2 classificamos dois trabalhos, o P_2 e o P_3 . O P_2 é um trabalho que teve como objetivo “[...] investigar a práxis pedagógica e a trajetória acadêmica de um professor com deficiência visual que ensina Álgebra em um curso de Licenciatura em Matemática” (Gonçalves, 2013, p. 8). Por outro lado, o P_3 teve como intuito “estudar as concepções que professores de Álgebra dos cursos de Licenciatura em Matemática apresentam sobre o ensino e a aprendizagem dessa disciplina em tais cursos” (Mondini, 2009, p. 8). Apesar de terem objetivos distintos, os dois trabalhos tiveram professores de Álgebra como sujeitos de pesquisa.

O trabalho P_2 foi dividido em dois eixos. O primeiro fazendo um estudo sobre os conceitos de Educação Inclusiva, Deficiência visual e Cegueira e as Legislações voltadas para a Educação Especial no Brasil; depois tratando da Álgebra, seus pré-requisitos e características da Álgebra escolar. Para a pesquisa as aulas do professor foram assistidas e feitas entrevistas sobre sua trajetória com o objetivo de responder “[...] como uma pessoa com deficiência visual, mediante os sistemas sensoriais de que dispõe, construiu o conceito de Álgebra a ponto de ensiná-los em um curso de Licenciatura em Matemática” (Gonçalves, 2013, p. 109). Todo o trabalho nos

apresenta muitas reflexões sobre a educação inclusiva, sobre o ensino de Álgebra, tal como o comportamento do professor em sala de aula.

Ainda, na P₂, o pesquisador tem como um dos resultados a importância da postura do professor na vida de seus alunos pela afirmação de que a função do docente vai além de transmitir conteúdos, pois o educador pode ser referencial na vida de alguém mesmo sem ter consciência disso. Além disso, tem como resultado do trabalho a elaboração juntamente com o sujeito de um *audiobook*, contendo um roteiro de aula com conteúdo de Álgebra que facilite a aprendizagem.

Por sua vez, a P₃ apresenta o resultado de entrevistas realizadas com professores que lecionam a disciplina de Álgebra nos cursos de licenciatura em Matemática, almejando responder à pergunta “Como os professores de Álgebra, dos cursos de Licenciatura em Matemática, compreendem e trabalham a Álgebra, em termos de conteúdo e prática pedagógica?” (Mondini, 2009, p. 8) e trazendo como resultado a opinião de diferentes professores e autores como Kluth (2005), Boyer (1996) e Fiorentini (1998 e 2004) para refletirmos sobre o assunto. Os estudos presentes nesse foco nos fazem refletir sobre as concepções da álgebra e sobre como a forma do professor ensinar e se portar em sala de aula podem influenciar o ensino e a aprendizagem. A seguir, no foco 3, veremos mais sobre as opiniões e dificuldades dos alunos.

Dificuldades de Aprendizagem e Estudo de Formação dos Conceitos pelos Graduandos do Curso de Licenciatura em Matemática – Foco 3

No foco 3 temos cinco trabalhos, uma quantidade maior em comparação com os anteriores, sendo que todos estudam as dificuldades de aprendizagem dos alunos e a formação de conceitos. Dentre esses trabalhos as ferramentas para a coleta de dados foram, no geral, entrevistas e questionários, acrescidos na P₄ de um acompanhamento de aulas, e na P₇ de um teste diagnóstico.

A P₄ acompanha aulas para analisar os conflitos de aprendizagem dos alunos. As P₅ e P₆ analisam dificuldades dos alunos, sendo que a P₅ trata sobre Grupos e Isomorfismo de Grupos. Já a P₆ aborda sobre congruências algébricas, enquanto que a P₇ analisa o significado do conceito de variável, e a P₈ debate sobre o conceito formador de grupo.

Como resultados dessas pesquisas temos que a notação simbólica da álgebra, ao mesmo tempo que possibilita se comunicar de modo rápido, requer do aprendiz um grau de abstração mais elevado, que grande parte das dificuldades estão relacionadas a conceitos anteriores, muitas vezes da própria disciplina mesmo, causando defasagem no aprendizado de novos conceitos.

A P₇ apontou que a variável possui mais de um significado de acordo com sua função dentro de uma situação-problema, mas a maioria dos investigados mostrou que enxergava a variável apenas como incógnita. Na P₈, o pesquisador dividiu as respostas em três níveis e apenas o nível 3 conseguiu responder de maneira próxima do esperado. Nesse caso, 72% dos estudantes não realizaram as operações que deveriam, nem tiveram consciência da solução do problema, no teste diagnóstico.

Discussão dos Resultados da Análise das Dissertações e Teses

Os resultados desse mapeamento nos levam a refletir sobre as causas de tão poucos trabalhos na área. Por meio das leituras das dissertações e teses e pelas vezes que é mencionada a elevada abstração das disciplinas de álgebra pode se ter essa como uma das causas de tão poucos estudos sobre a mesma, visto que o educador matemático trabalha mais visando uma transformação na educação e ensino de Matemática.

Como uma possibilidade de transformação, por exemplo, podemos pensar em abandonar o caráter positivista dados à Matemática, na qual vigora alguns mitos que dificultam a quebra do entendimento universalista da Matemática (Chaves, Cezar & Teixeira, 2021): (i) mito da cientificidade que considera que “O conhecimento científico é perfeito, portanto, os saberes construídos a partir dele são irrefutáveis.” (Chaves, 2004, p. 104) e, conseqüentemente, devido à sua competência, o discurso científico “[...] pode ser respaldado institucionalmente, portanto, autorizado e cabendo à teoria o papel de ser hierarquicamente superior à prática, por advir do campo das ideias.” (Chaves, 2004, p. 104); (ii) mito da tecnocracia, na qual a fusão entre teoria e técnica, alimenta a idéia que a ciência pode e deve conhecer tudo; que de fato conhece tudo e é a explicação causal das leis da realidade tal como está em si mesma e, portanto, essa fusão possibilita a evolução de conhecimentos que não assumem outro compromisso senão com a verdade e com a solução correta dos problemas. (Chaves, 2004, p. 104).

Para Chaves, Cezar e Teixeira (2021), o caráter universalista imputado à Matemática é responsável pelos elevados índices de exclusão e retenção.

[...] na dinâmica de práticas de manutenção de discursos que fomentam a exclusão e a rejeição social, a partir de uma Matemática pretensamente universalista, positivista, oca, bancária – na perspectiva freireana (FREIRE, 1987) – que funciona como dispositivo de segregação, desvinculado da realidade, que leva os que a utilizam a ignorar as conseqüências de seus atos. (Chaves, Cezar & Teixeira, 2021, p. 79).

Com isso, entendemos que é a manutenção da concepção positivista da Matemática – como posto em Chaves (2004) –, com seu caráter universalista – como posto em Chaves, Cezar e Teixeira (2021) –, pode vir a ser um dos problemas que levam aos elevados índices de reprovação e de abandono da disciplina de álgebra nos cursos de Matemática da UFSM.

Vimos presentes nessas pesquisas a importância de metodologias diferenciadas, com as quais os futuros professores têm se preocupado. As relações dos conteúdos da Álgebra Abstrata com os da Educação Básica uma vez que pertence a formação de professores, e que a BNCC traz a álgebra como uma das unidades temáticas. Também são apresentadas algumas dificuldades dos discentes das disciplinas de Álgebra Abstrata e dos significados produzidos a respeito dos conceitos de grupo e variável.

5. Análise Documental das Disciplinas que Apresentam os Conteúdos de Anéis e Grupos na UFSM

O curso de Matemática da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) teve início em 1961, mesmo ano de fundação da UFSM. Desde então vem se aprimorando, fazendo modificações para se adequar a novas resoluções do CNE (Brasil, 2001) e perspectivas acadêmicas e tecnológicas, visando formar profissionais qualificados. Nesta parte da pesquisa, nos atemos a investigar as modificações nas disciplinas que trabalharam Álgebra, mais especificamente com os conteúdos de anéis e grupos ao longo desses anos.

As discussões em torno do campo da Álgebra vêm se tornando mais amplas na área de Educação Matemática, focando principalmente no distanciamento dicotômico entre a Álgebra vista no Ensino Superior e a estudada na Educação Básica. O texto Miguel, Fiorentini e Miorim (1992) afirma que a maioria dos professores trabalha a Álgebra de forma mecânica, automatizada e dissociada de qualquer sistematização social e lógica, dando ênfase a memorização e manipulação de regras, macetes, símbolos e expressões, tal como ocorria há várias décadas. A respeito das formas como a Álgebra é trabalhada, a obra Lins e Giménez (1997) destaca que há distintos tipos de caracterização da atividade algébrica: “[...] encontramos desde a rigidez das caracterizações ‘puras’ por conteúdos até uma certa despreocupação em identificar, do ponto de vista do conteúdo, que tipo de atividade matemática particular está acontecendo: basta que seja atividade matemática, rica e flexível.” (Lins & Giménez, 1997, p. 112).

Em uma leitura à proposta de atividade algébrica preconizada pelo educador soviético Vasily Vasilovich Davydov (1930-1998), Lins e Giménez (1997) lembramos que para esse educador a atividade algébrica tem seu ponto de partida na atividade de lidar com relações quantitativas e, para “[...] resolver o mais simples dos problemas ‘aritméticos’, a criança precisa também lidar – de forma tematizada ou não –, com as relações quantitativas envolvidas.” (Lins & Giménez, 1997, p. 113-114, grifos dos autores).

Em se tratando de educação algébrica escolar, ou de fazer ou usar Álgebra, não nos esqueçamos que lidar com as tais relações quantitativas – como postas por Davydov – envolvem a possibilidade de haver ou não intrínsecas relações entre o “concreto” e o “formal” que no contexto escolar passam necessariamente por trazer à tona modos de operar que possam se constituir como abordagens ditas “facilitadoras”, assim como no clássico exemplo de associar à resolução de uma equação a balança de dois pratos (Lins, 1999; Lins & Giménez, 1997), estabelecendo uma relação entre igualdade e equilíbrio na qual ambos os lados da igualdade referem-se aos pratos (direito e esquerdo) da balança. Tal abordagem “facilitadora” é comumente vista nos livros didáticos que circulam nas escolas brasileiras.

As abordagens “facilitadoras” baseiam-se, então, na idéia de que uma certa estrutura que é posta em jogo na manipulação de “concretos” é, depois, por um processo de abstração, transformada em “formal”. Não vamos nos deter na análise das diversas formas de ver os aspectos cognitivos dessa “passagem”; vamos apenas insistir em que o que essas abordagens têm em comum é o fato

de acreditarem que o que se dá no “concreto” é alguma forma implícita do que se dá no “formal”. Como consequência, o trabalho no “concreto” deve preceder *necessariamente* o trabalho no “formal”. O trabalho de Z. P. Dienes é um representante sofisticado dessa linha. (Lins & Giménez, 1997, p. 108, grifos dos autores).

O texto em questão também destaca que nas mais distintas formas de apelo ao “concreto”, ou ainda, partir do “concreto” para depois “abstrair” – aritmetizar para depois algebrizar, como muitos pensam – não podemos deixar de referenciar outras abordagens que comumente são negligenciadas tanto por aqueles que lidam com a Álgebra na formação acadêmica quanto os que lidam com a Álgebra escolar.

Há um grupo de educadores matemáticos que também tomam como ponto de partida o “concreto”, mas em um sentido diferente. Para eles o “concreto” é visto como o real, e as atividades propostas são de investigação de situações reais ou “realistas”. Aqui situam-se as propostas baseadas em modelagem matemática (por exemplo, no Brasil, o trabalho de Rodney Bassanezi) e as propostas baseadas em investigações (Paolo Boero na Itália, Alan Bell na Inglaterra, e Jan de Lange na Holanda). De acordo com essas perspectivas, a educação algébrica se dá na medida em que a produção de conhecimento algébrico serve ao propósito de iluminar ou organizar uma situação, como uma ferramenta e não como objeto primário do estudo. Num país como o Brasil, no qual a visão dominante é a “letrista”, essas abordagens sofrem séria resistência: o “resultado” do processo de ensino-aprendizagem não é imediatamente visível nem diretamente dirigido às técnicas algébricas mais sofisticadas. (Lins & Giménez, 1997, p. 108-109).

Observamos que a diferença é que uma situação realista é criada com finalidade didática, embora buscando o máximo de semelhança com o que poderia ser uma situação real. No outro caso, a situação é tomada do próprio cotidiano dos alunos (situações vividas, jornais, revistas ou TV, por exemplo). Diante de tais questões surge-nos mais questionamentos: será que os elevados índices de retenção e abandono nas disciplinas de Álgebra, nos cursos de Licenciatura e Matemática não se devem também por uma visão “letrista” dominante, como posta em Lins e Giménez (1997)? Será que não precisamos pensar uma disciplina de Álgebra, na formação de professores, que não se limite a tratar de objetos como anéis e grupos, mas que pensem a relevância (ou não) de tais objetos no desenvolvimento do pensamento algébrico e das atividades e educação algébricas?

Os aspectos que trouxemos a partir de Miguel, Fiorentini e Miorim (1992) e também de Lins e Giménez (1997) continuam acontecendo, como é possível observar a partir de pesquisas tal como a de Melo (2003), na qual afirma que:

Em síntese, a formação algébrica que vivenciamos ainda mantinha as marcas do formalismo lógico, o que ainda se verifica na Formação Inicial dos licenciandos de matemática nas nossas Universidades e em sua Prática Pedagógica. Em outras palavras, um formalismo que sobressaía (e ainda sobressai) pelo uso exclusivo da linguagem formal algébrica; pelos cálculos algébricos e pela resolução de problemas,

em detrimento da compreensão por intermédio da construção dos conceitos em álgebra pelos alunos. (Melo, 2003, p. 9).

Entendemos que essa mecanização – tal como apresentada em Miguel, Fiorentini e Miorim (1992) –, ou essa cultura “letrista” – tal como apresentado em Lins e Giménez (1997) –, na hora de ensinar Álgebra é resultante da forma que esta é ensinada nos cursos de formação inicial de professores, visto que as disciplinas de Álgebra são lecionadas concomitantemente aos cursos de Bacharelado e Licenciatura na maioria das instituições que oferecem os dois cursos, como é o caso da UFSM. Essa junção de cursos para lecionar a disciplina, torna-a totalmente abstrata, colocando em dúvida sua relevância ao currículo dos futuros professores da Escola Básica.

Dessa forma, a escolha pelos conteúdos de anéis e grupos ocorreu devido ao interesse da mestrandia e pelo alto índice de reprovação da disciplina de Álgebra I (MTM 1054), dados que foram obtidos em um trabalho de conclusão de curso, intitulado “Álgebra: algumas relações entre o ensino superior e a Educação Básica”:

[...] do período compreendido entre o segundo semestre de 2014 e o primeiro semestre de 2018, [...]. De um total de 218 alunos matriculados, somente 26,6% foram aprovados, enquanto que 47,25% foram reprovados por nota e 25,69% reprovaram por frequência ou realizaram trancamento parcial. Os casos omissos nessa estatística se referem a alunos dispensados da disciplina. Como podemos verificar, o índice de reprovação neste período foi extremamente alto. (Dambros, 2019, p. 10).

Desde o primeiro registro de disciplinas de Álgebra encontrado no portal do ementário da UFSM, datado de 1979, percebemos que as disciplinas que abordam os conteúdos de anéis e grupos vêm se modificando. As modificações referem-se ao conteúdo, carga horária e bibliografia. Porém, apesar de todas as alterações realizadas, os altos índices de reprovação e abandono permaneceram. Sendo assim, optamos por fazer uma análise documental das ementas das disciplinas, observando as modificações que ocorreram no período em questão.

Análise dos Currículos de Álgebra

Baseando-se nas informações obtidas no portal do ementário da UFSM, começamos analisando as cinco modificações realizadas nas ementas das disciplinas de Álgebra. Inicialmente, observamos que o primeiro registro encontrado de disciplina do curso de Matemática da UFSM, que aborda os conteúdos de anéis e grupos, é de 18 anos após o início do curso (1961).

Os dados das disciplinas de Álgebra II (MTM220) e Teoria de Anéis e Grupos (MTM153), bem como de todas as outras que serão abordadas a seguir, podem ser consultados no portal do ementário da UFSM (<https://www.ufsm.br/ementario/disciplinas>). Ao observar as duas ementas é possível perceber as primeiras modificações realizadas quanto ao conteúdo e carga horária. É importante salientar que tais disciplinas não apresentam o programa autenticado nem sua bibliografia disponível para consulta no referido portal.

A primeira modificação observada é de dezesseis anos após a implementação da disciplina de Álgebra II (MTM 220). A nova disciplina criada recebe o nome de Teoria de Grupos e Anéis (MTM 153) e, além da alteração dos conteúdos a serem abordados, sofreu uma redução de 30 horas/aula na carga horária.

Na ementa da disciplina de MTM 220 observamos que antes de iniciar o conteúdo de grupos são trabalhadas algumas operações, bem como a introdução das definições de semigrupo e monoide, que não são abordadas na disciplina de MTM 153. Por outro lado, está abordada mais profundamente a teoria de homomorfismos de grupos, bem como grupos de automorfismos. Por sua vez, em geral, a disciplina MTM 220 apresenta um foco maior para anéis e corpos, enquanto que a disciplina MTM 153 foca mais especificamente no conteúdo de anéis de polinômios, abordando o algoritmo da divisão e suas raízes.

A modificação de inserir o estudo de polinômios, segundo nosso entendimento, é providencial à formação de licenciandos em Matemática, uma vez que este é um conteúdo trabalhado na Educação Básica. Observamos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio, na parte que trata das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, que “[...] aspectos do estudo de polinômios e equações algébricas podem ser incluídos no estudo de funções polinomiais, enriquecendo o enfoque algébrico que é feito tradicionalmente”. (Brasil, 2002, p. 43).

Em 2001 a ementa da disciplina de Álgebra II-A (MTM 180) substituiu a disciplina de Teoria de Grupos e Anéis (MTM 153). Por sua vez, a nova disciplina manteve o conteúdo de anéis de polinômios e apresentou uma bibliografia no portal de ementário da UFSM.

A disciplina MTM 180 faz parte dos currículos de Matemática Licenciatura, assim como do curso de Matemática Bacharelado. Este foi criado no ano de 2001, e, até o presente momento, tem muitas disciplinas em comum com o curso de Licenciatura em Matemática, sendo ofertadas concomitantemente aos dois cursos em uma única turma.

Observamos que não ocorreram grandes mudanças na transição da disciplina MTM 153 para a MTM 180. Houve modificação na ordem em que os conteúdos são trabalhados, começando por anéis e finalizando com grupos. Essa mudança nos leva a refletir sobre a complexidade da estrutura dos anéis e dos grupos, visto que anéis têm algumas propriedades a mais a serem entendidas. A noção de grupo envolve somente uma operação, enquanto que a noção de anel envolve duas operações binárias. Dessa forma, nos questionamos se não seria melhor para os acadêmicos estudarem inicialmente sobre grupos?

Além disso, é possível perceber que foram acrescentados os tópicos sobre o corpo de frações dos anéis de integridade e de domínios que não estavam presentes, abrindo precedentes para que o professor possa fazer uma breve revisão do estudo de frações. Porém, mesmo com o aumento significativo de conteúdo, a carga horária permaneceu 60 horas/aula.

As bibliografias que integram a ementa são demasiadamente técnicas e voltadas mais para o público do Bacharelado em Matemática, o que nos leva a refletir sobre as diferenças no campo de atuação de cada profissional.

O texto Fiorentini e Lorenzato (2009) afirma que o professor de Matemática não é um matemático e que as práticas de cada um são diferentes, mesmo ambos pensando a respeito de Matemáticas, os seus olhares são diferentes. Além disso, Denbow em seu artigo intitulado *To teach Modern Algebra* (Para ensinar Álgebra Moderna), já em 1959, afirmava que:

A primeira disciplina de nível superior que o futuro professor cursa é crucial. Eu acredito que ela deveria ensinar tópicos modernos, mas de uma maneira pragmática. Nela deveria ser evitado, por um lado, o perigo de uma exposição com demasiada manipulação mecânica e, por outro lado, o perigo de uma abstração excessiva. Isso não significa que eu tenha medo do estudante não poder compreender tal abstração – o perigo é que ele ensinará da mesma maneira pela qual ele foi ensinado. (Denbow, 1959, p. 170, tradução nossa).

Assim, podemos perceber o quanto uma abordagem diferenciada, de forma não mecanizada e excessivamente abstrata, é importante para o licenciando em Matemática. Principalmente, pela questão de vir a ensinar da mesma forma como foi ensinado, tema que tem sido recorrente nas discussões no campo da Educação Matemática.

Em 2013, novas mudanças foram feitas na disciplina que trata de anéis e grupos, porém sem alterações na bibliografia a não ser pela retirada do livro de Fraleigh. Ao comparar as duas últimas ementas, observamos que houve uma redução no conteúdo, possivelmente por serem muitos tópicos para uma disciplina de 60 horas. A grande diferença está em reduzir o enfoque no tópico de domínios e abordá-los superficialmente. No entanto, na disciplina criada em 2019, percebemos que todos os conteúdos se mantêm exatamente os mesmos.

Ao compararmos com a ementa anterior percebemos que há um aumento de 30 horas na carga horária da disciplina, além de modificações da bibliografia. O livro de Domingues e Iezzi passa a compor a bibliografia complementar, enquanto que o livro de Lequain e Garcia é removido, sendo acrescidas cinco bibliografias em língua estrangeira. Estas são demasiadamente teóricas, com já mencionado anteriormente.

Dessa forma, por meio desta análise percebemos que o foco está estritamente sobre os conteúdos específicos da “matemática superior”, deixando a cargo do professor a responsabilidade de apresentar, ou não, alguma relação com os conteúdos da Educação Básica. Porém, nenhuma das bibliografias indicadas enfatiza tal correspondência.

Discussão dos Resultados da Análise dos Currículos

De maneira geral, observamos que nenhuma das cinco disciplinas faz menção direta no seu objetivo e nem em seu conteúdo programático a incluir ou relacionar conteúdos matemáticos presentes na educação básica nas áreas de Álgebra, sendo deixado a cargo do professor fazer tal relação ou não. Elias, Savioli e Ribeiro (2017) investigaram as ementas de disciplinas obrigatórias de 14 cursos de diferentes regiões do Brasil, observando a presença dos números racionais e da estrutura algébrica corpo dentre os conteúdos contemplados em seus cursos, e afirmam que 13 dentre os 14 observados abordam estruturas algébricas em suas disciplinas, porém destacam que:

O que temos visto frequentemente, e isso ficou evidente nas discussões sobre os PPC dos cursos investigados, é que o movimento pensado para a formação matemática tem sido: primeiramente é abordada a Matemática Acadêmica nos cursos de formação inicial de professores, para depois se buscar articulações com a Matemática Escolar. Entretanto, sabe-se que esse exercício (de buscar articulações) é, quase sempre, deixado a cargo dos licenciandos para quando ingressarem na profissão. (Elias, Savioli & Ribeiro, 2017, p. 198).

Da mesma forma, apesar do curso de Matemática Licenciatura da UFSM não estar entre os 14 pesquisados pelos autores, percebemos que não há grandes mudanças de conteúdo ao longo dos anos do curso, bem como apresenta poucos conteúdos que tem relação com a Educação Básica. Comentário que também está de acordo com Usinski:

O estudo da álgebra nos cursos superiores envolve estruturas como grupos, anéis, domínios de integridade, corpos e espaços vetoriais. Isso parece ter pouca semelhança com a álgebra do segundo grau, embora os corpos dos números reais e dos números complexos e os vários anéis de polinômios fundamentam a teoria da álgebra e as propriedades dos domínios de integridade e dos grupos. Contudo, reconhecemos a álgebra como o estudo das estruturas pelas propriedades que atribuímos às operações com números reais e polinômios. (Usinski, 1994, p. 17-18).

Assim, podemos observar que as teorias que justificam as propriedades dos conjuntos numéricos estudados no Ensino Fundamental e Médio estão presentes nas disciplinas que abordam Anéis e Grupos, porém no geral, elas não abordam diretamente nenhum conteúdo que o futuro professor de Matemática ensinará na Escola Básica. Além disso, a Álgebra vista durante a graduação não apresenta nenhuma prática ou justificativa de alguma propriedade que possa ser apresentada na prática escolar. Sendo assim, estamos em sintonia com Moreira e David que mencionam que:

A questão fundamental para a Matemática Escolar – este é o segundo elemento, sempre presente no cenário educativo - refere-se à aprendizagem, portanto ao desenvolvimento de uma prática pedagógica visando à compreensão do fato, à construção de justificativas que permitam ao aluno utilizá-lo de maneira coerente e conveniente na sua vida escolar e extra-escolar. (Moreira & David, 2018, p. 23-24).

Nesta citação, percebemos que Moreira e David (2018) consideram fundamental para a aprendizagem matemática escolar a compreensão e justificativa de alguns fatos. Dessa forma, sentimos falta de bibliografias que façam uma abordagem voltada à Educação Básica com alguns exemplos de como justificar as propriedades dos conjuntos numéricos.

Em nossa análise percebemos poucas diferenças entre as ementas, que tiveram mudanças na carga horária, subtração de alguns conteúdos e acréscimo de outros, principalmente nas primeiras. Quanto à bibliografia

observamos que desde que começou a ser incluída, em 2001, não houve muita modificação na básica. No entanto, na bibliografia complementar houve maiores modificações apenas na última ementa, com acréscimo de várias referências de livros internacionais.

Na lista de assuntos a serem estudados notamos também que poucos deles têm alguma ligação com o que é abordado na Educação Básica, mas depende muito da abordagem do professor. O único conteúdo listado diretamente relacionado é o anel dos polinômios, pois enquanto estudamos o anel podemos trabalhar com as operações entre polinômios, além de algumas propriedades que podem ser abordadas, como o grau dos polinômios e as formas de fatoração.

Dessa forma, podemos concluir que para o futuro professor de Matemática da Escola Básica as disciplinas (que abordam anéis e grupos da forma que são desenvolvidas no curso de Licenciatura em Matemática da UFSM) têm pouco a acrescentar na formação inicial profissional desse professor.

Considerações Finais

Diante das pesquisas e das ementas analisadas no mapeamento conseguimos perceber a importância de estudar o tema, ensino da Álgebra no Ensino Superior, visto que existem poucas pesquisas sobre o assunto e um alto índice de reprovação com poucas mudanças nas ementas ao longo dos anos. Levando-nos a refletir sobre as causas de tão poucos trabalhos na área.

Temos como hipótese a elevada abstração das disciplinas de álgebra mencionada em várias pesquisas como uma das causas de tão poucos estudos sobre a mesma, pois o educador matemático trabalhar mais visando uma transformação na educação e ensino de Matemática. Além disso, percebemos na análise das ementas que poucos conteúdos tem alguma relação direta com as temáticas estudadas na Educação Básica, dessa forma, olhando pelas ementas as disciplinas de Álgebra tem pouco a acrescentar na formação de professores.

Sabemos que muitos dos conteúdos listados nas ementas das disciplinas que abordam anéis e grupos, se aprofundados, podem ser relacionados a temas estudados nos ensinos Fundamental e Médio, porém isso fica a cargo do professor, pois não está explícito que precisa ser feita tal relação. O que nos leva ao questionamento: Será que algum dos professores que lecionaram tal disciplina relacionarão os conteúdos da mesma com os da Educação Básica?

Esperamos que com esse trabalho haja mais pesquisas na área, visto que todas as encontradas são recentes. Além disso, tivemos como resultado apenas oito trabalhos no mapeamento, o que é pouco se pensarmos na quantidade de educadores matemáticos que se especializam nos programas de pós-graduação a cada ano.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (Capes) pela bolsa de mestrado que ajudou no financiamento para realizar a pesquisa.

Referências

- Albuquerque, I. M. B. de. (2005). O conceito de Grupo: sua formação por alunos de Matemática. 2005. 343 f. Tese (Doutorado em Educação Brasileira) – Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/3111>.
- Angeli, M. M. (2014). *Atribuição de significados ao conceito de variável: um estudo de caso numa licenciatura em matemática*. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1373756.
- Barroso, M. M. (2017). *Uma nova metodologia para a extensão de domínio de operações matemáticas sucessivas, com aplicações na análise combinatória*. 340 f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional) – Laboratório Nacional de Computação Científica, Petrópolis 2017. Disponível em: <https://tede.lncc.br/handle/tede/256>.
- Brasil. (2001). Parecer CNE/CES 1.302/2001. *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>.
- Brasil. (2002). *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio, área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>.
- Bogdan, R. C. y Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução às teorias e aos métodos*. trad. Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Portugal, Porto Editora.
- Boyer, C. B. (1996). *História da Matemática*. Tradução Elza F. Gomide. 2 ed. São Paulo, Edgar Blicher Ltda.
- Campos, E. de. (2009). *A noção de congruência algébrica no Curso de Matemática: uma análise das respostas dos estudantes*. 2009. 208 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba.
- Chaves, R. Cezar, M. dos S. y Teixeira, B. K. F. M. (2021). *Regimes de verdade e discursos na manutenção de uma Matemática como instrumento de exclusão*. Revista Abakós. v. 9. mar./2021, p. 69-93.
- Chaves, R. (2004). *Por que anarquizar o ensino de Matemática intervindo em questões socioambientais? 223p*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Dambrós, T. (2019). *Álgebra: algumas relações entre o ensino superior e a Educação Básica*. 2019, 65f. TCC (Graduação em Licenciatura em Matemática) - Curso de Matemática Licenciatura. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Denbow, C. H. (1959). *To teach modern algebra*. The Mathematics Teacher, v. 52, n. 3, p. 162-170, 1959. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/27955868>.
- Elias, H. R. (2012). *Dificuldades de estudantes de licenciatura em Matemática na compressão de conceitos de grupos e/ou isomorfismo de grupos*. 2012. 154f. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências e Educa-

- ção Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Elias, H. R., savioli, A. M. P. Das D., ribeiro, A. J. (2017). Números racionais e estrutura algébrica corpo: problematizando o currículo da formação inicial de professores de matemática. Rational numbers and algebraic structure of field: problematizing the curriculum of mathematics teacher education. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, v. 19, n. 3, p. 182-208, 2017. Disponible en: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/33081>.
- Ferreira, N. C. (2017). *Uma proposta de ensino de álgebra abstrata moderna, com a utilização da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problemas, e suas contribuições para a formação inicial de professores de matemática*. 2017. 281f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2017. Disponible en: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5001521.
- Florentini, D. (2004). *A Formação Matemática e Didático-Pedagógica nas disciplinas da Licenciatura em Matemática*. SBEM, São Paulo. Jul. 2004.
- Florentini, D; lorenzato, S. (2009). *Investigação em Educação Matemática: Percursos Teóricos e Metodológicos*. Campinas, SP Autores Associados, 2009 - (Coleção Formação de Professores).
- Florentini, D., Miorim, A. M. & Miguel, A. (1998). *Contribuições para um repensar a educação algébrica elementar*. São Paulo.
- Franco, H. J. R. (2011). *Os diversos conflitos observados em alunos de licenciatura em um curso de álgebra: identificação e análise*. 2011. 101f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2011.
- Gonçalves, P. M. (2013). *A práxis pedagógica de um professor com deficiência visual: o ensino de álgebra em um curso de licenciatura em matemática*. 2013. 138f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio. Duque de Caxias, 2013. Disponible en: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UGRI_e7a32fdcd8499d-2f12a906f38317becb.
- Guimarães, R. (2016). *Álgebra e o Cubo de Rubik*. 2016. 66 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do triângulo Mineiro. Uberaba, 2016. Disponible en: <http://bdtd.uftm.edu.br/handle/tede/889>.
- Kluth, V. S. *Estruturas da Álgebra – Investigação fenomenológica sobre a construção do seu conhecimento*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2005.
- Lima, K. F. de. (2015). *Polígonos construtíveis por régua e compasso: Uma apresentação para professores da Educação Básica*. 2015. 54f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015. Disponible en: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3635657.
- Lins, R. C., giménez, J. (1999). *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. 3. ed. Campinas: Papirus, 1997. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).
- Lins, R. C. (1999). *Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática*. In: *BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999. (Seminários DEBATES Unesp).
- Lüdke, M., andré, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1986.
- Melo, G. F. A. da. (2003). *Formação inicial e a iniciação científica: investigar e produzir saberes docentes no ensino de álgebra elementar*. 2003. 253p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003. Disponible en: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/252879>.
- Mendes, J. R. B. (2017). *A concepção da verdade por satisfação*. 2017. 437 f. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponible en: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5256238.
- Miguel, A., florentini, D., Miorim, M. A. (1992). *Álgebra ou geometria: para onde pende o pêndulo? Pro-Posições*, 1992, vol .3 n° 1 p 39-54.
- Mondini, F. (2009). *Modos de conceber a álgebra em cursos de formação de professores de matemática*. 2009. 177f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2009. Disponible en: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/91077>.
- Mondini, F., bicudo, M. A. V. (2010). A presença da Álgebra nos cursos de Licenciatura em Matemática no Estado do Rio Grande do Sul. *Revista de ensino de Ciências e Matemática*. Ed. ULBRA, v. 12, n. 2 (2010). Disponible en: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/34>.
- Moreira, P. C., David, M. M. M. S. A. (2018) *Formação Matemática do Professor: Licenciatura e Prática Docente Escolar*. 2 ed. 3° reimp, Belo Horizonte, Autêntica, 2018.
- Romberg, T. A. (2007). *Perspectivas sobre o Conhecimento e o Método de Pesquisa*. Tradução: Onuchic, L. R.; Boero, M. L. *BOLEMA - Boletim de Educação Matemática*. Rio Claro: UNESP, n. 27, p. 93-139, 2007.
- Stacey, K, Macgregor, M. (1997). *Building Foundations for Algebra*. *Mathematics Teaching in the Middle School*, v. 2, n. 4 p. 252-260, 1997. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/41180331>.
- Usinski, Z. (1994). *Concepções sobre a Álgebra da Escola Média e utilizações das variáveis*. In: COXFORD, Arthur F; SHULTE, Albert P. *As ideias da Álgebra*. Traduzido por Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994. P.9-22. ISBN 85-7056-595-X.

Abstract: This work is a qualitative case study, which aims to analyze the programs of the disciplines that are addressed in the Bachelor of Mathematics course at the Federal University of Santa Maria, Brazil. The justification for such research is due to the high failure rate in those disciplines, although modifications have been made over the years. To meet the objective, a study of Brazilian theses and dissertations on the subject was carried out, and the programs of the disciplines available on the institution's inventory portal were analyzed. With this research, the relevance of the topic was perceived, although little researched; which leaves us reflections due to the high failure rates presented.

Keywords: Learning - higher education - research - mathematics - university.

Resumo: Este trabalho é um estudo de caso qualitativo, que tem como objetivo analisar os programas das disciplinas que são abordadas no curso de Bacharelado em Matemática da Universidade Federal de Santa Maria, Brasil. A justificativa para tal pesquisa se deve ao alto índice de reprovação nessas disciplinas, embora modificações tenham sido feitas ao longo dos anos. Para atender ao objetivo, foi realizado um estudo de

teses e dissertações brasileiras sobre o tema, e analisados os programas das disciplinas disponíveis no portal de inventário da instituição. Com esta pesquisa percebeu-se a relevância do tema, embora pouco pesquisado; o que nos deixa reflexões devido aos altos índices de insucesso apresentados.

Palavras chave: Aprendizagem - ensino superior - pesquisa - matemática - universidade.

(*) **Tauana Dambrós.** Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atualmente é Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da UFSM e professora do Ensino Médio na Escola Técnica Estadual 25 de Julho.

(**) **Ricardo Fajardo.** Possui graduação em Bacharelado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1985) e doutorado em Matemática – University of Rochester, NY (1992). Atualmente é professor titular da Universidade Federal de Santa Maria. Atuou como Coordenador Institucional do Pibid-UFSM. Foi Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física.

Trends culture e sinais portadores de futuro: breve investigação em uma agência de publicidade e propaganda

Fecha de recepción: junio 2022
Fecha de aceptación: agosto 2022
Versión final: octubre 2022

Alessandro Mateus Felipe (*)

Resumen: Este texto presenta el momento de traducción de tendencias por parte de una agencia de publicidad al inicio de la pandemia COVID-19, instando a cualificaciones innovadoras en las estrategias de comunicación de sus respectivos clientes. Con base en el Análisis Cualitativo de Datos (Gil, 2017; 2008), en el enfoque de la Grounded Theory (Bandeira-De-Mello, Cunha, 2006; Corbinm, Strauss, 2008; Glaser, Strauss, 1967; Soneira, 2007; Strauss, 1987 ; Tarozzi , 2011) y la metodología de Revisión Bibliográfica (Lakatos & Marconi, 2017; Stumpf, 2010), se mapearon diez tendencias socioculturales a través de informes externos a la organización; posteriormente, se reflexionó con los integrantes de la agencia sobre los mismos, comprendiendo influencias y posibles escenarios de acción; finalmente, se elaboró contenido sobre el proceso para una mejor difusión de los resultados. A modo de conclusión, se destaca que el proceso se desarrolló de forma asertiva, innovadora y colaborativa, corroborando el alineamiento de las estrategias de comunicación para el período y desmitificando la práctica de traducir tendencias.

Palabras clave: Covid 19 - estrategias de comunicación - pandemia - publicidad - tendencias.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 163]

Introdução e design metodológico

A palavra tendência nunca esteve tão em voga como no presente. Padrões de comportamento, sinais portadores de futuro e transformações no DNA cultural refletem o que Morin (1977) define como espírito de um tempo, também conhecido como *zeitgeist*. Em outras palavras, pode-se entender a sociedade como um organismo vivo em constante transformações e direcionamentos no sentido de valores e necessidades socioculturais

(Dragt, 2017), requerendo conhecimentos interdisciplinares por parte de organizações para acompanhar diferentes modificações que coexistem, na plena busca pela inovação (Buck et al., 2019).

Ponderando tal contexto supracitado, o principal objetivo do presente texto é narrar o momento de tradução de tendências socioculturais por uma agência de publicidade e propaganda no período inicial da pandemia do novo coronavírus (COVID-19), resultando em alterações