

O CONCEITO DE GRUPO NA DISCIPLINA DE ALGEBRA EM CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: ANÁLISES PRELIMINARES DE RESULTADO DE PESQUISA

Ana Paula Teles de Oliveira
anapaulateles@ig.com.br

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Brasil

Tema: Bloco I – Ensino e Aprendizagem em Matemática
I.1 – Pensamento Algébrico

Modalidade: Comunicação Breve - CB

Nível educativo: 5 – Formação e Atualização docente

Palavras chave: estudo bibliográfico de tese; álgebra; conceito de grupo.

Resumo

Este artigo tem como objetivo apresentar uma análise preliminar dos resumos de três trabalhos, sendo uma tese e duas dissertações selecionadas no site da busca da Capes e na internet com as palavras “Ensino Superior e Álgebra”. Como a maioria dos tópicos tratados na Licenciatura é tratada no curso de Bacharelado e há um número desconsiderável nas pesquisas brasileiras relacionadas à álgebra abstrata nos cursos de Licenciatura em Matemática, trocou-se as palavras chaves da busca Licenciatura em Matemática por Ensino Superior. Esses materiais tratam do conceito de grupo, conteúdo tratado geralmente em disciplinas denominadas Álgebra ou Estruturas Algébricas, ministradas nos cursos de Licenciatura em Matemática em Universidades Brasileiras. Metodologicamente consiste em um trabalho bibliográfico, denominada meta-análise inserido no projeto intitulado “Pesquisas documentais relativas a articulações com a álgebra: influências na Educação Básica”. Todas as pesquisas foram realizadas a partir de um instrumento de análise, dois utilizaram também entrevistas com alunos que cursaram ou cursavam no momento da realização da pesquisa as disciplinas citadas anteriormente em cursos de Matemática. Há uma diversidade dos referenciais adotados para a construção e análise dos instrumentos de análise. A partir do confronto desses resumos, ressaltar diferenças e semelhanças nas pesquisas sobre o conceito de grupo.

Introdução

As dificuldades relacionadas ao ensino e aprendizagem à matemática é algo preocupante, pois a mesma independe de classe social ou da idade. Dessa forma, o curso de Licenciatura em Matemática tem um grande destaque, pois é um instrumento para auxiliar os futuros professores nessa árdua tarefa. As disciplinas que compõe essa graduação normalmente são divididas em duas categorias, uma preocupada na formação pedagógica e a outra no aprofundamento dos conteúdos matemáticos. Nessa categoria queremos destacar a disciplina de Álgebra devido a sua utilidade, que através do pensamento abstrato, utiliza a demonstração para o desenvolvimento do senso crítico.

Este artigo apresenta resultados preliminares das análises das teses que são partes dos documentos selecionados para o doutoramento em Educação Matemática, que está inserido no projeto intitulado “Pesquisas documentais relativas a articulações com a álgebra: influências na Educação Básica”. O material é composto dos resumos de duas dissertações e uma tese que tratam sobre o conceito de grupo, um dos conteúdos estudados em Álgebra.

De acordo com Domingues e Iezzy a definição é a seguinte:

Um sistema matemático constituído de um conjunto não vazio G e uma operação $(x,y) \mapsto x*y$ sobre G é chamado grupo se essa operação se sujeita aos seguintes axiomas:

associatividade

$(a*b)*c=a*(b*c)$, quaisquer que sejam $a, b, c \in G$;

existência de elemento neutro

existe um elemento $e \in G$ tal que $a*e=e*a=a$, qualquer que seja $a \in G$;

existência de simétricos

para todo $a \in G$ existe um elemento $a' \in G$ tal que $a*a' = a' *a = e$. (Domingues, Iezzy, p. 138.)

As seções do artigo serão “Referencial Teórico”, “Metodologia de Pesquisa”, “Análise de Dados” e “Considerações Finais”.

Referencial Teórico

A partir de variados documentos escritos sobre um determinado tema pode-se fazer uma análise com o objetivo de confrontar ideias, encontrar semelhanças, sistematizar... Há diferentes maneiras para a realização desse procedimento, que se destacam o estado da arte, o estudo tipicamente histórico e meta-análise. Neste artigo será realizada uma meta-análise, que “é uma revisão sistemática de outras pesquisas, visando realizar uma avaliação crítica delas e/ou produzir novos resultados ou sínteses a partir do confronto desses estudos, transcendendo aqueles anteriormente obtidos” (Fiorentini, Lorenzato, p.103)

Após a escolha de materiais é necessário à realização de fichamentos, com o objetivo de coletar informações das leituras. Com os dados, identificar semelhanças e diferenças. A

partir de então, inicia-se o processo de categorização. De acordo com Fiorentini e Lorenzato “a categorização significa um processo de classificação e organização de informações em categorias, isto é, em classes de conjuntos que contenham elementos ou características comuns.” (Fiorentini, Lorenzato, p.134)

Dessa forma, pode-se explicar o processo para a realização dessa pesquisa. Esse será o próximo tópico.

Metodologia de Pesquisa

Para a realização desta pesquisa foi necessário o levantamento dos materiais que tratavam sobre a Álgebra nos cursos de Licenciatura em Matemática. Para tanto, realizou-se uma busca no banco de teses e dissertações no sitio eletrônico de busca da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)¹, utilizando as palavras-chaves “Álgebra Licenciatura em Matemática”, que resultou um total de trinta e seis pesquisas. Com o intuito de ampliar esse número e acreditando que não faria interferência, novamente efetuou-se uma busca com as palavras-chaves “Álgebra Ensino Superior”, obtendo assim quarenta trabalhos. Com essa relação em mãos, a partir das leituras do título e quando necessário dos resumos, encontrou-se quinze teses ou dissertações que tratavam sobre o assunto de Álgebra Abstrata em Cursos de Matemática.

Após a leitura dos resumos destes trabalhos, preocupado em encontrar diferenças e semelhanças, identificou-se conteúdos distintos que contemplam a disciplina de Álgebra ou Estruturas Algébrica dos cursos de Licenciatura em Matemática. Nesse trabalho apresenta-se uma análise preliminar dos resumos que tratam o conceito de grupo. No próximo tópico discriminam-se alguns dados e as suas análises.

Análise dos Dados

Os dados dos resultados obtidos foram organizados em Tabelas, onde houve descrição fiel de trechos, com o intuito de auxiliar a análise.

¹ <http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/Teses.do>

Ao agrupar os materiais de acordo com os conteúdos da disciplina de Álgebra ou Estruturas Algébrica, encontra três pesquisas que foram realizadas tratando o conceito de grupo, que está discriminada na Tabela 1.

Tabela 1: Referências Bibliográficas dos trabalhos que selecionou-se os resumos desse estudo

Ano	Autor	Título	Tipo	Instituição
2012	Elias, Henrique Rizek	Dificuldades de estudantes de licenciatura em matemática na compreensão de grupo e/ou isomorfismo de grupos	Dissertação	UEL
2009	Bussmann, Christian James de Castro	Conhecimentos Mobilizados por estudantes do Curso de Matemática sobre o conceito de grupo	Dissertação	UEL
2005	Albuquerque, Izabel Maria Barbosa	O conceito de grupo: sua formação por alunos do curso de matemática	Tese	UFC

Analisando essa tabela observa-se que a pesquisa sobre esse assunto é recente, observando que a primeira pesquisa é uma tese de doutoramento, defendida no ano de 2005, ou seja, menos de uma década. Todas as universidades que realizaram pesquisa sobre o assunto foram públicas, sendo as duas dissertações na Universidade Estadual de Londrina e a Tese na Universidade Federal do Ceará.

Na tabela 2, relacionamos os sujeitos, os instrumentos de análise e o referencial teórico.

Tabela 2: Sujeitos, instrumentos de análise e referencial teórico.

Autor	Sujeitos	Instrumentos de Análise	Referencial teórico
Elias	[...] estudantes de licenciatura e bacharelado em Matemática [...]. [...] com 8 alunos que já haviam estudados os conceitos.	[...] elaboramos um roteiro com algumas perguntas e realizamos entrevistas semiestruturadas [...].	[...]Dubinsky et al. (1994), Dubinsky (2002), Brown et al. (1997) e Lajoie (2000) [...] . [...] fundamentamos para identificar as dificuldades encontradas, essencialmente, na teoria APOS, de Ed Dubinsky, identificando a concepção (Ação, Processo, Objeto), dos estudantes, e na teoria de reificação, de Anna Sfard.
Bussmann	[...] estudantes que já cursaram disciplinas de	[...] um conjunto de problemas envolvendo o	[...] empregados o trabalho de Sfard [...].

	conteúdos algébricos [...]. [...] estudantes da terceira e quarta séries do curso de Matemática Licenciatura [...].	conteúdo de grupos [...].	
Albuquerque	[...] alunos do curso de Matemática na Universidade Federal de Campina Grande – Campus Campina Grande, em seu primeiro curso de álgebra abstrata.	[...] um instrumento diagnóstico constituído de perguntas em aberto e situações-problema, seguido da realização de entrevistas.	[...]Propostas de Lev Semenovich Vygostsky sobre a abordagem sócio-histórica em sua proposição de que o processo de formação de conceitos pelo sujeito é mediado, essencialmente, pela palavra, e a de Gerard Vergnaud sobre a teoria dos campos conceituais, na qual a formação do conceito pelo sujeito está pontuada, fundamentalmente, pelas situações envolvendo conceito, por ele vivenciadas.

Observe que todos os sujeitos foram estudantes que cursavam Matemática, ou seja, Licenciatura ou Bacharelado. Isto deve estar intimamente ligado ao fato da Álgebra pertencer ao conjunto de disciplinas para aprofundamentos dos conceitos matemáticos, que deve ser oferecida em ambos os cursos. Apesar de Albuquerque deixar claro que os sujeitos estavam em seu primeiro curso de Álgebra Abstrata, parece que os outros sujeitos já haviam cursado. Os referenciais teóricos utilizados foram variados. Somente Bussmann utilizou unicamente os trabalhos de Anna Sfard, os outros pesquisadores parecem que utilizaram a triangulação para a constituição do seu referencial. Uma observação interessante é que tanto Bussmann e Elias, citam Sfard. Um dos motivos para essa escolha pode ser pelo seu trabalho ser desenvolvido no pensamento matemático avançado, que é exigido para a aprendizagem dos conceitos algébricos, outro fator, deve ser por ambas as pesquisas serem provenientes da mesma instituição de ensino. Outro dado é que todos os instrumentos para a análise constituem-se de um teste escrito com perguntas. Tanto Elias e Albuquerque utilizaram as entrevistas com a finalidade de ampliar informações sobre as respostas escritas dos discentes. Bussmann não entrevistou os sujeitos.

Uma parte interessante da pesquisa é a confronto entre os objetivos propostos inicialmente e as conclusões obtidas após as análises. A Tabela 3 descreve essa relação.

Tabela 3: Objetivos e considerações finais

Autor	Objetivos	Considerações finais
Elias	[...] identificar e interpretar dificuldades apresentadas por estudantes de licenciatura e bacharelado em matemática na Universidade Estadual de Londrina na compreensão de conceitos de grupos ou/e isomorfismo de grupos.	[...] identificar vinte nove dificuldades manifestadas, as quais evidenciam, entre outras coisas, que estudantes participantes apresentam dificuldades com conceitos prévios [...], e que alguns ainda permanecem com um pensamento matemático elementar, no sentido de Tall(1995,2002), mostrando que ainda não se desprenderam de um padrão de imitar do qual estavam acostumados.
Bussmann	[...] investigamos quais conhecimentos sobre o conceito de grupo são mobilizados por estudantes que já cursaram disciplinas de conteúdos algébricos, na resolução de um conjunto de problemas.	Pudemos concluir que os conhecimentos mobilizados pelos estudantes foram, em sua grande maioria, de caráter operacional e a concepção estrutural apareceu timidamente em algumas questões. As fases ocorreram em todas as questões, contudo houve destaque para a interiorização e a condensação.
Albuquerque	[...] analisar o conceito de grupo [...]. [...] compreender o conceito de operação binária em um conjunto formado por esses alunos, as soluções dadas para as situações-problemas nas quais o conceito de grupo era explicável e, por fim, o conceito de grupo por eles formado.	Constatai na análise dos conhecimentos expressos por escrito, um elevado grau de dificuldades na elaboração das soluções das atividades, bem como uma quantidade considerável de soluções não esperadas e incoerentes para as situações-problema. A análise dos dados realizada, após as entrevistas, mostram uma diminuição significativa de soluções desta natureza, e revelam o potencial construtivo dos alunos quando auxiliados por uma pessoa mais experiente.

Os diferentes autores utilizaram o conteúdo de grupos com diferentes finalidades. Apesar desta variedade, observe que tanto o trabalho de Albuquerque como Elias

relatam que os estudantes ao expressar de forma escrita apresentam dificuldades sobre esse conteúdo. Apesar de Bussman não utilizar a palavra dificuldade, ele afirma que as fases que os estudantes se destacaram foram à interiorização e a condensação, ou seja, um número considerável nas duas primeiras fases, demonstrando assim, que poucos discentes conseguiram compreender o conceito de grupo, que seria contemplado na última fase, denominado reificação. Uma observação interessante é deixada por Albuquerque ao constatar que após a entrevista houve uma diminuição considerável nas “soluções não esperadas e incoerentes”. Isso leva a imaginar que os alunos ao escreverem, não conseguem expressar com clareza e precisão ao escreverem. O próximo tópico tem a finalidade de falar sobre as conclusões.

Considerações Finais

Apesar das pesquisas desta análise preliminar proceder das universidades públicas observa-se a existência de pesquisas sobre Álgebra na Licenciatura em Matemática, não relacionada ao conceito de grupo, em instituições particulares.

Como duas destas pesquisas foram realizadas com discentes que haviam cursado a disciplina de álgebra, mas sem o indicio que os mesmo foram avisados, não dá para informar se as dificuldades apresentadas nas escritas foram provenientes da inadequada aprendizagem sobre o conceito de grupo ou outro fator, como o tempo entre estudar a disciplina e responder o instrumento de análise. Expressar em forma clara e precisa é um fator importante para qualquer ser humano. A dificuldade em traduzir algebricamente o que compreendeu é um fator relevante, mostrando uma necessidade importante em pesquisas sobre como o licenciado em matemática pode supera-la.

A necessidade de fazer outras análises nos resumos com o intuito de transcender os resultados obtidos.

Referencias bibliográficas

- Albuquerque, I. M. B. (2005). *O conceito de grupo: sua formação por alunos do curso de matemática*.
http://www.repositorio.ufc.br:8080/ri/bitstream/123456789/3111/1/2005_Tese_I_MBAbuquerque.pdf. Consultado 11/04/2013.
- Bussmann, C. J. C. (2009). *Conhecimentos Mobilizados por Estudantes do Curso de matemática sobre o Conceito de Grupo*.
<http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?view=vtls000151199>. Consultado 11/04/2013.
- Domingues, H. H. y Iezzy, G. (2003). *Álgebra moderna*. 4 edição. São Paulo. Editora Atual
- Elias, H. R. (2012). *Dificuldades de Estudantes de Licenciatura em Matemática na compreensão de grupo e/ou isomorfismo de grupos*
<http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?view=vtls000170670>. Consultado 11/04/2013.
- Fiorentini, D. y Lorenzato, S (2009). *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*, 3ª Edição. Campinas, São Paulo: Autores Associados.