



# I ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS

30 A 31 DE MARÇO DE 2017  
SANTA MARIA, RS

Programa de Pós-Graduação  
Educação em Ciências  
UFSM

## A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NUM CONTEXTO MATEMÁTICO: ESTUDOS SOBRE O CONCEITO DE ÁREA

Andressa de Siqueira Cereta<sup>(1)</sup>, Alex Sandro Gomes Leão<sup>(2)</sup>

### Eixo temático 2: Formação de Professores

<sup>(1)</sup> Estudante, bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/Matemática); Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui, Itaqui, Rio Grande do Sul; andressa.s.cereta@gmail.com

<sup>(2)</sup> Orientador; Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui, alexleao@unipampa.edu.br.

### RESUMO

No decorrer das atividades propostas nas disciplinas de Laboratório de Ensino de Matemática e em discussões propostas no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) – Subprojeto Matemática, percebeu-se uma nítida dificuldade dos estudantes que atuam no curso de Licenciatura em Matemática no que tange as atividades que trabalham com conceitos geométricos, por este motivo, o presente trabalho intenta identificar quais os subsunçores estão presentes e/ ou ausentes na estrutura cognitiva dos acadêmicos de Licenciatura em Matemática matriculados no componente curricular de Laboratório de Ensino de Matemática II, no tocante ao conceito de área outrossim, fundamenta-se em perspectivas teóricas de Ausubel, Novak e Hanesian (1980) e Cury (2007), de modo a subsidiar os escritos e dimensões analíticas. O desenho teórico-metodológico delineia-se mediante uma pesquisa de cunho qualitativo, tendo como produção de dados um teste diagnóstico na perspectiva de Novaes (1968), realizado com acadêmicos do curso de Matemática-Licenciatura da Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui, com a finalidade de localizar, analisar e identificar as causas das dificuldades dos estudantes. Como desdobramento nas análises dos dados as conclusões permitem considerar que os acadêmicos apoiam-se nas lembranças de uma aprendizagem mecânica para resolver determinadas questões e que, a Teoria a Aprendizagem Significativa seja utilizada em cursos de Licenciatura não somente em leituras ou em discursos vazios de significação mas que sim, possam utilizar dessa teoria para buscar um aporte para uma efetiva construção significativa do conhecimento dos acadêmicos.

**Palavras-Chave:** Formação de Professores, Geometria, Aprendizagem Significativa, Laboratório de Ensino de Matemática

### INTRODUÇÃO

Este trabalho desenvolveu-se no âmbito do Componente Curricular de Laboratório de Ensino de Matemática IV da Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui, cuja ementa prevê ações interdisciplinares entre Ensino-Pesquisa-Extensão (PPC – MATEMÁTICA, 2014) e está diretamente vinculado as discussões realizadas no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)/CAPES da Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui.

Mediante observações realizadas em sala de aula pelo docente, fora verificado a ineficácia das soluções dadas pelos estudantes às atividades propostas no Componente Curricular de Laboratório de Ensino de Matemática II, no que tange os conteúdos/conceitos programáticos para este componente, a saber: conceitos de geometria plana e espacial, grandezas e medidas (PPC – MATEMÁTICA, 2014), desta forma, optou-se pelo trabalho com conceitos referentes à Geometria



# I ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS

30 A 31 DE MARÇO DE 2017  
SANTA MARIA, RS

Programa de Pós-Graduação  
Educação em Ciências  
UFSM

Plana pois, de acordo com Biembengut e Silva (1995), a geometria faz parte do currículo do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, em devidas proporções. Porém, por muito tempo foi relegada à disciplina de Educação Artística ou foi apresentada no final do programa de Matemática. Assim, é possível inferir que esta importante área do conhecimento, muitas vezes, tem sido negligenciada, tratada sob uma certa forma teórica e com isso tem se tornado árida e sem sentido para boa parte dos estudantes e até professores. Dito isso, parte-se do pressuposto de que acadêmicos regularmente matriculados em semestres intermediários de um curso de Licenciatura em Matemática, são eles: quarto e sexto semestres, deem indícios de uma aprendizagem significativa, na perspectiva Ausubeliana no que concerne o conceito de área.

Para tanto, buscou-se identificar quais os subsunçores<sup>1</sup> estão presentes e/ou ausentes na estrutura cognitiva dos acadêmicos de Matemática – Licenciatura matriculados no Componente Curricular de Laboratório de Ensino de Matemática II, no que se impele o conceito de área; pois julga-se necessário, porém não só suficiente, que para que um professor/futuro professor de Matemática seja bem sucedido em suas atividades profissionais, este tenha domínio dos saberes matemáticos adjacentes a sua prática profissional e que tenha consciência sobre o que concebe como sendo conhecimento matemático.

## METODOLOGIA

Fora usado como instrumento de produção de dados, um teste diagnóstico na perspectiva da professora Maria Helena Novaes, na qual, o diagnóstico escolar tem duas finalidades, a primeira consiste em localizar, analisar e identificar as causas das dificuldades dos estudantes e a segunda a de identificar e avaliar as áreas de aprendizagem (NOVAES, 1968). Para a discussão dos resultados, usou-se a primeira finalidade proposta por Novaes (1968), justamente com o intuito de propiciar discussões futuras com os acadêmicos e docentes da licenciatura sobre quais são e como amenizar as dificuldades dos estudantes nos conceitos estudados.

Este teste fora dividido em eixos para possibilitar um maior entendimento sobre em qual nível de escolaridade os sujeitos de pesquisa demonstram maiores dificuldades em relação ao conceito de área e verificar quais subsunçores estão ou não presentes na estrutura cognitiva dos mesmos, a saber: Eixo Intuitivo, Eixo Numérico e Formalização de Conceitos, os quais serão explicitados com maior ênfase na análise dos dados desta pesquisa.

Para um maior aprofundamento nos dados produzidos nesta pesquisa, será utilizada para posterior discussão, também, as classificações para a análise de erros apresentadas por Cury (2007), bem como, a identificação da presença ou ausência dos subsunçores na perspectiva de Ausubel, Novak e Hanesian (1980).

Foram sujeitos desta pesquisa, 15 estudantes universitários matriculados regularmente no Componente Curricular de Laboratório de Ensino de Matemática II, o qual salienta-se que alguns já cursaram e obtiveram aprovação no Componente Curricular de Geometria Plana enquanto outros estão cursando este componente. Foi realizada a distinção entre estes estudantes para a análise dos dados, porém, cabe ressaltar que esta não é uma pesquisa comparativa, mas sim, uma investigação acerca da estrutura cognitiva destes estudantes.

---

<sup>1</sup> Conceito já existente na estrutura cognitiva do aprendiz que serve como aporte a uma nova informação, permitindo ao educando atribuir-lhe significado (Ausubel, Novak e Hanesian, 1980, p.05).



# I ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS

30 A 31 DE MARÇO DE 2017  
SANTA MARIA, RS

Programa de Pós-Graduação  
Educação em Ciências  
UFSM

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme enunciado nos pressupostos metodológicos, para um maior aprofundamento nos dados produzidos nesta pesquisa, foi utilizada as classificações para a análise de erros apresentadas por Cury (2007), a saber: **Classe A**, categoria no qual é contemplada às resoluções corretas. **Classe B**, caracteriza os exercícios dos estudantes que desenvolvem grande parte do raciocínio esperado para uma determinada questão, mas ao final respondem de forma não satisfatória. **Classe C**, corresponde aos exercícios que os estudantes cometem “erros coerentes”<sup>2</sup>.

A **Classe D**, engloba as questões de estudantes que erraram por não entenderem o conteúdo/conceito que está sendo abordado e também reúne exercícios de estudantes que tentam fazer a questão de uma forma sem sentido apenas para não deixar a questão sem resposta. **Classe E**, caracteriza-se pelos erros originados pela falta de atenção ou dificuldade em conteúdos/conceitos trabalhados, por exemplo, erros em operações com números reais, o qual compromete o resultado final do exercício que está sendo resolvido.

Para este trabalho, deu-se um maior enfoque aos erros da **Classe E**, por tornarem-se pertinente para a identificação de quais são os subsunçores ausentes na estrutura cognitiva dos acadêmicos.

Quanto a organização dos dados produzidos, fora estruturado um quadro para a organização das respostas dos estudantes para cada eixo do teste diagnóstico, conforme ilustrado no Quadro 1.

Quadro 1: Exemplo de organização dos Dados da Pesquisa

| Eixo      |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Estudante | Questão W | Questão X | Questão Y | Questão Z |
| A         |           |           |           |           |
| B*        |           |           |           |           |

Os eixos foram denominados de Eixo Intuitivo, com questões de livros didáticos de matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Eixo Numérico, com questões oriundas de livros didático de matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Eixo de Formalização com atividades retiradas de livros didáticos de matemática do Ensino Médio e Ensino Superior.

Estes eixos foram organizados de forma a contemplar a organização proposta por Moreira (2006), apresentado na Figura 1, no que diz respeito ao modelo ausbeliano de diferenciação progressiva, no qual, consiste em organizar o conteúdo de forma que conceitos mais gerais sejam aprendidos antes de conceitos mais específicos. Cada eixo foi organizado de acordo com um dos casos de diferenciação progressiva proposto por Ausubel, respectivamente.

<sup>2</sup> São erros de estudantes que, quando não entendem o processo que deve ser realizado, partem das informações que possuem para deduzir o que deveria ser feito no exercício em questão.



# I ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS

30 A 31 DE MARÇO DE 2017  
SANTA MARIA, RS

Programa de Pós-Graduação  
Educação em Ciências  
UFSM

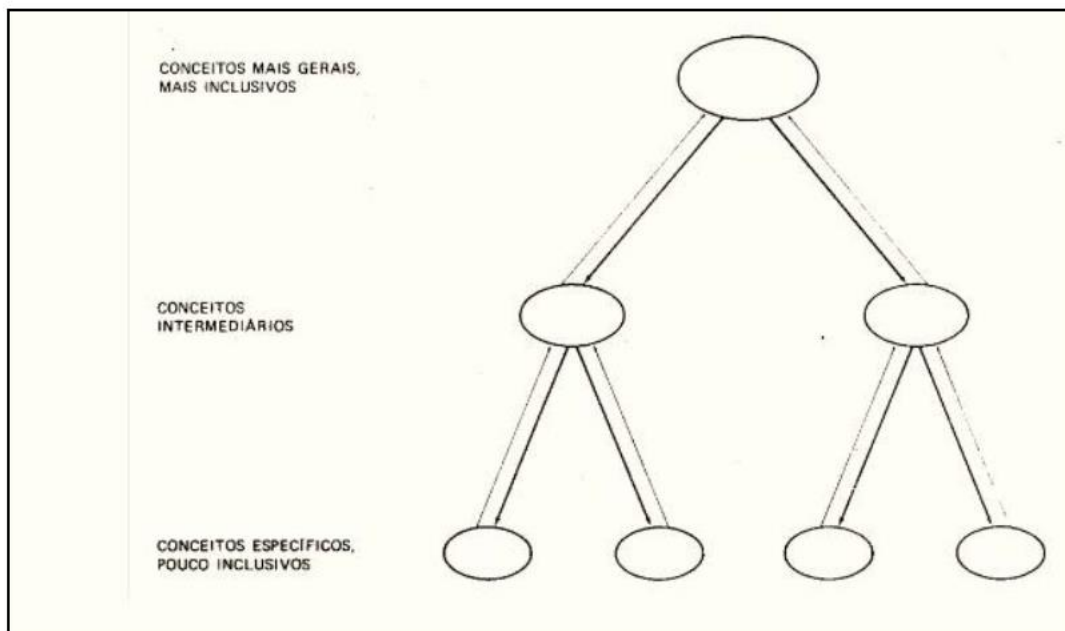


Figura 1: Representação esquemática do modelo ausbeliano de diferenciação progressiva

Fonte: (MOREIRA, 2006, p.33)

Quanto aos estudantes, foram nomeados com as letras do alfabeto para manter o sigilo dos envolvidos na pesquisa e em alguns, há a presença do asterisco por estes estarem cursando o Componente Curricular de Geometria Plana no ato do desenvolvimento do teste diagnóstico.

O Eixo Intuitivo possuía três questões e dentre estas, destaca-se a questão número 1 (Figura 2), a qual indagava sobre área de diferentes figuras em tamanhos ampliadas e reduzidos e se poderíamos dizer que as áreas eram as mesmas.

De acordo com as figuras abaixo, pode-se dizer que estas têm a mesma área? Justifique:

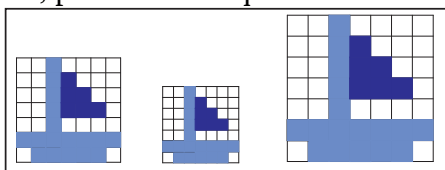


Figura 2: Questão número 1 do teste diagnóstico

Fonte: Autores

Nas respostas dos estudantes, pode-se perceber em sua maioria (66,6%) o erro da Classe B, onde os sujeitos propuseram um encaminhamento esperado para uma questão intuitiva, porém, destacando o nível de escolaridade em que se encontram, esperava-se um maior aprofundamento conceitual para a resolução da mesma. Apenas dois estudantes responderam de acordo com o esperado, destacando conceitos como proporcionalidade e levantando a hipótese da organização de uma unidade de medida padrão para descobrir a área das figuras.

Com isso, pode-se perceber que os estudantes não aprenderam significativamente as relações de proporcionalidade de figuras e pode-se inferir que o subsunçor referente as noções intuitivas de área, como a separação em unidades de medidas, trabalhados originalmente no segundo ano do Ensino Fundamental estão ausentes na estrutura cognitiva de 66,6% dos sujeitos dessa pesquisa.



# I ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS

30 A 31 DE MARÇO DE 2017  
SANTA MARIA, RS

Programa de Pós-Graduação  
Educação em Ciências  
UFSM

Quando ao Eixo Numérico, eixo este que também possuía três questões, ressaltava-se as respostas dos estudantes para as questões 4 e 6, as quais, questionavam sobre a área de determinados triângulos, dados dois catetos e/ou um ângulo e a área de um retângulo no qual uma de suas arestas tinha como medida um número irracional na forma de radical, respectivamente.

Observou-se que os estudantes resolveram a questão de número 4 (Figura 3) de acordo com a classificação de Cury (2007) para a Classe E, no sentido em que, os estudantes observaram a presença de um triângulo e dois catetos e aplicaram o Teorema de Pitágoras, porém, não voltaram ao que pedia no exercício, ou seja, o cálculo da área e, também, não justificaram o porquê do uso deste algoritmo. Com isso, pode-se inferir que há indícios de uma aprendizagem mecânica no que concerne o trabalho com triângulos, pois, o estudante ao se deparar com um triângulo com a ausência de um cateto, diretamente recorre ao Teorema de Pitágoras e dá como exercício resolvido.

Determine a área dos retângulos da figura abaixo e justifique o método utilizado. *Dica: É necessário utilizar outros conceitos além dos geométricos? Porque?*

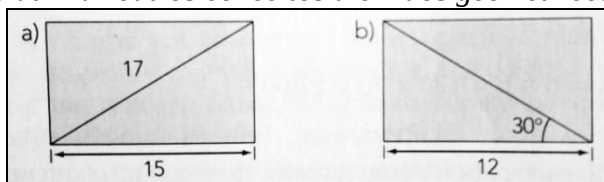


Figura 3: Questão número 4 do teste diagnóstico

Fonte: Autores

Já no Eixo de Formalização, das três questões propostas para o eixo, 80% dos estudantes deixaram todas as questões em branco. *A priori*, com este dado pode-se concluir que os estudantes têm determinadas dificuldades quanto aos conceitos/conteúdos de geometria estudados no Ensino Médio e demonstrados/teorizados no Ensino Superior em um curso de Licenciatura em Matemática.

Quando aos 20% que responderam as questões do eixo, 12% apresentaram erros da Classe E da forma em que para não deixar a questão em branco, alguns apenas escreveram o algoritmo com o qual poderia ser resolvido a questão ou escreveram “não sei fazer esta questão” no espaço destinado a resolução das mesmas. Destaca-se ainda que a questão número 9 do teste diagnóstico era oriunda de um livro que é bibliográfica básica no Componente Curricular de Geometria Plana e que, apenas 2 respostas estavam corretas.

## CONCLUSÕES

Pode-se concluir com este trabalho que os subsunçores estão em sua maioria, ausentes na estrutura cognitiva dos acadêmicos e que estes, apoiam-se nas lembranças de sua aprendizagem mecânica para resolver determinadas questões. Porém, cabe destacar que a aprendizagem mecânica é um dos caminhos para uma aprendizagem significativa.

Ainda, por ser o *lócus* de pesquisa deste trabalho um curso de formação de professores de matemática, pensa-se que é de extrema valia que estes professores em formação não tenham contato apenas com a Teoria da Aprendizagem Significativa em leituras ou em discursos vazios de significação mas que sim, possam utilizar dessa teoria para buscar um aporte para uma efetiva construção significativa do seu próprio conhecimento.

## REFERÊNCIAS



# I ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS

30 A 31 DE MARÇO DE 2017  
SANTA MARIA, RS

Programa de Pós-Graduação  
Educação em Ciências  
UFSM

- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. & HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.
- BIENBENGUT, M. S.; Silva, V. C. Ornamentus versus Criatividade: Uma Alternativa para Ensinar Geometria Plana e Simetria, **Educação Matemática em Revista**, SBEM, 1º Semestre 1995, ano III, Nº 4, p. 39-44.
- CURY, H.N. **Análise de Erros: O que podemos aprender com as respostas dos alunos**. Belo Horizonte: Autêntica. 2007.
- LOPES, M. L. M. L.; NASSER, L. **Geometria na Era da Imagem e do Movimento**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.
- MOREIRA, M.A. **A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: UnB, 2006.
- NOVAES, M.H. **O valor do Diagnóstico na Educação**. Boletim UFRGS. Volume 5- 1968 – p. 67-80. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/museupsi/valordigeduc.htm>>. Acesso em: 08 de novembro de 2016.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA. **Projeto Político Pedagógico de Curso**. Matemática-Licenciatura, Campus Itaqui, 2014