

# **Aprendizagem Significativa de Equações do 1º Grau: um estudo de caso com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental**

Viviane Beatriz Hummes<sup>1</sup>

Márcia Rodrigues Notare<sup>2</sup>

## **Resumo**

Este trabalho tem a finalidade de apresentar uma proposta de estudo que tem como objetivo identificar como se dá o processo de ensino-aprendizagem de equações do 1º grau, a partir da teoria cognitivista de David Ausubel. Nesse sentido, procuramos compreender de que maneira podemos abordar os conteúdos de Álgebra em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental, numa escola da rede pública de Porto Alegre, para que haja Aprendizagem Significativa das equações do 1º grau. O trabalho será desenvolvido a partir de uma abordagem qualitativa, utilizando como método o estudo de caso. A partir da elaboração, aplicação e análise de uma sequência didática faremos a análise e interpretação dos dados resultantes. Para tanto, utilizaremos a metodologia de Análise de Conteúdos. A partir da análise dos dados, esperamos contribuir na busca de um ensino de Álgebra ao qual o aluno atribua significado à resolução de equações do 1º grau.

Palavras-chave: Equações do 1º Grau. Aprendizagem Significativa. Álgebra. Ausubel.

## **1. Introdução**

Muito se discute sobre como melhorar os processos de ensino para promover a efetivação da aprendizagem, tanto em um âmbito educacional mais geral, quanto no âmbito da Educação Matemática. Uma das principais funções da Educação Matemática é buscar caminhos que auxiliem estudantes e professores a solidificar o conhecimento matemático a ser aplicado, o que cria a necessidade do desenvolvimento de pesquisas que estabeleçam conexões entre teoria e prática.

Nesse sentido e partindo de observações realizadas no Ensino Médio, ao longo da experiência em sala de aula, constatamos que a maioria dos alunos demonstra dificuldades em relação à resolução de equações, especificamente equações de 1º grau. É possível observar, nestes alunos, que não há uma aprendizagem efetiva em Álgebra, pois estes não atribuem significados para a resolução de uma equação, apenas resolvendo-a por meio de um procedimento puramente mecânico.

O ensino de Álgebra, para alunos do ensino básico, ainda representa um desafio para os professores, sobretudo em relação aos conceitos a serem ensinados e à metodologia

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGEMAT-UFRGS). E-mail: vivihummes@gmail.com

<sup>2</sup> Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGEMAT-UFRGS). E-mail: marcia.notare@gmail.com

mais adequada. As inovações no ensino de Álgebra dependem não só de uma renovação epistemológica dos professores, porém esta deve estar acompanhada de uma reestruturação didático metodológica do trabalho em sala de aula. Nessa perspectiva, acreditamos que pesquisas que ofereçam subsídios para os professores, no sentido da melhoria desse quadro, podem ser realizadas a partir da elaboração, adaptação e aplicação de atividades que possam contribuir na busca de um ensino de Álgebra na qual o aluno atribua o significado esperado.

Diante do exposto, esta pesquisa de mestrado busca realizar um estudo sobre o ensino-aprendizagem de equações do 1º grau a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa. Para tanto, fez-se necessário pesquisar a respeito das diferentes concepções da Álgebra e, a partir deste estudo, elaboraremos uma sequência de atividades, cujo objetivo é desenvolver o que acreditamos que sejam os conhecimentos prévios que os alunos devem ter para aprender significativamente equações do 1º grau.

Na sequência desse texto, apresentamos alguns aspectos referentes à Teoria de Ausubel, às concepções da Álgebra, ao processo metodológico de coleta e da análise dos dados e as considerações finais.

## **2. A Teoria de Ausubel**

David Paul Ausubel desenvolveu uma teoria de aprendizagem cognitiva, conhecida como Teoria da Aprendizagem Significativa. Esta teoria tem como preocupação fundamental o estudo da aprendizagem escolar e suas implicações para o desenvolvimento de métodos de ensino eficazes. A Teoria da Aprendizagem Significativa propõem que, a partir dos conhecimentos pré-existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, é que acontece a Aprendizagem Significativa. Ou seja, para que haja Aprendizagem Significativa, é necessário que os novos conteúdos tenham relação com os conteúdos pré-existentes, pois, assim, poderão ser modificados e darão outras significações àquelas já existentes. Conforme coloca o próprio autor, “o fator mais importante que influi na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Isto deve ser averiguado e o ensino deve depender desses dados” (AUSUBEL, NOVAK E HANESIAN, 1983).

Assim, a Aprendizagem Significativa ocorre quando uma nova informação é relacionada a uma estrutura de conhecimento particular e específica, prévia, a qual Ausubel (1983) chamou de *conceito subsunçor* ou, simplesmente, *subsunçor*. Nesse sentido, para que um estudante possa organizar outros conhecimentos em sua estrutura cognitiva, as

novas informações devem ser associadas a conteúdos prévios importantes do aprendiz, ou seja, a conceitos subsunçores relevantes.

Ausubel vê o armazenamento de informações na mente humana como sendo altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são relacionados (e assimilados) a conceitos e proposições mais gerais, mas inclusivos. *Estrutura cognitiva* significa, portanto, uma estrutura hierárquica de subsunçores que são abstrações da experiência do indivíduo. (MOREIRA e MASINI, 2005, p. 17-18)

Por outro lado, Ausubel (1983) argumenta que a Aprendizagem Mecânica ocorre quando conceitos inéditos são apresentados ao aprendiz e, por utilizarem muito pouca ou nenhuma informação prévia na estrutura cognitiva, estes são armazenados de maneira aleatória. Contudo, no momento em que é mecanicamente assimilada, passa a se integrar ou criar novas estruturas cognitivas. Na Aprendizagem Mecânica não há relação entre as novas informações e os subsunçores relevantes do estudante. Entretanto, há situações em que o aprendiz não possui subsunçores que tenham relação com os novos conceitos; nesses casos, é necessário, antes, introduzi-los através da Aprendizagem Mecânica.

Nestas situações, Ausubel (1983) sugere fazer uso de *organizadores prévios* como estratégia de ensino. Segundo Souza e Moreira (1981), os organizadores prévios são materiais introdutórios que se apresentam no início de cada conteúdo desenvolvido. O seu nível de generalidade, inclusividade e abstração é maior do que o assunto que antecede. Tem como principais objetivos aumentar a pré-disposição para a aprendizagem significativa; fornecer um suporte para a tarefa de aprendizagem; relacionar as novas ideias com as que o aluno já domina, o que permite que aquelas sejam melhor discriminadas e assimiladas; fazer uma ponte entre o que é sabido e aquilo que é preciso saber para aprender mais rapidamente o novo material. Souza e Moreira (1981) destacam que “Ausubel propõe os organizadores prévios como a estratégia mais eficaz para facilitar a aprendizagem significativa quando o aluno não dispõe, em sua estrutura cognitiva, dos conceitos relevantes para a aprendizagem de um determinado tópico.”.

### **3. As Concepções da Álgebra**

Educadores como Usiskin (1994), Lins e Gimenez (1997) e outros esclarecem o papel do ensino da Álgebra na escola básica. Segundo estes autores, a Álgebra possui

quatro concepções diferentes, que não são excludentes e nem há uma hierarquia entre as mesmas. Cada uma é caracterizada através dos conteúdos abordados, tarefas propostas e, fundamentalmente, pelos papéis que as letras desempenham.

Usiskin (1994) assevera que as concepções confirmam a importância da Álgebra e as possibilidades de suas aplicações, além da relação entre essas e os distintos usos das variáveis, destacando que:

A álgebra continua sendo um veículo para resolução de certos problemas, mas também é mais do que isso. Ela fornece meios para se desenvolverem e se analisarem relações. E é a chave para caracterização e a compreensão das estruturas matemáticas. Dados esses trunfos e a matematização crescente da sociedade. (USISKIN, 1994, p. 21)

Este autor classifica as concepções da Álgebra de quatro maneiras: Álgebra como aritmética generalizada - as variáveis assumem a função de traduzir e generalizar modelos matemáticos, operações e expressar através da Álgebra conceitos aritméticos; Álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas - as incógnitas têm a finalidade de simplificar e resolver um problema matemático; Álgebra como estudo de relações entre grandezas - as variáveis, de fato, variam e o modelo a ser generalizado é fundamentalmente algébrico; e Álgebra como estudo das estruturas - baseado nas estruturas que fundamentam a Álgebra, explicando conceitos e propriedades deste objeto matemático.

Refletindo além das concepções e pensando nas abordagens para o ensino da Álgebra elementar, Lins e Gimenez (1997) buscam caracterizar as atividades algébricas do professor de matemática em sala de aula. Tais autores afirmam que as propostas para a sala de aula resultam sempre de intenções do que nós professores queremos promover por meio do ensino. Para estes autores, existem alguns tipos de abordagens para a educação algébrica.

A primeira é assumida por professores que crêem que atividade algébrica resume-se a “cálculo com letras”, e é chamada de *letrista*. Estes docentes procuram seguir o esquema: primeiro a técnica (algoritmo), depois a prática (exercícios). Nestas situações, não há investigação nem reflexão em relação à Álgebra.

A segunda é conhecida como *letrista-facilitadora*, e é seguida por professores que acreditam que uma certa estrutura é formalizada após a abstração realizada pela utilização de situações concretas. Estes docentes ainda seguem uma linha letrista, contudo

apresentam alguns elementos facilitadores como situações concretas ou material concreto, geralmente, associando Álgebra à Geometria.

A terceira abordagem apresentada por Lins e Gimenez (1997) é a *modelagem*: nessa abordagem da Álgebra, o concreto também está muito presente, aliás, é o ponto de partida. As tarefas propostas procuram investigar situações reais e, nestes exercícios, a Álgebra transforma-se em apenas mais um instrumento de leitura do mundo e não o objeto primário de estudo, de modo que os resultados do ensino e aprendizagem não são aparecem de imediato e já não é dada tanta ênfase às técnicas algébricas mais sofisticadas. Para os defensores desta técnica de ensino, essa abordagem diminui a distância que há entre a matemática escolar e a matemática da vida.

Para Lins e Gimenez (1997), tanto as abordagens letristas quanto as letristas-facilitadoras estão, cada uma a seu modo, equivocadas. As letristas por ignorarem que o “texto em letras” não carrega, em si, significado algum, e que este significado é produzido em relação a um núcleo, e que via de regra há muitos significados possíveis. Todo “cálculo com letras” está subordinado a uma lógica das operações e essa lógica imprime características particulares às possibilidades desse cálculo. As letristas-facilitadoras são consideradas equivocadas por ignorarem que a passagem de um campo semântico a outro não se dá por uma passagem suave, abstração, generalização ou qualquer outro processo que sugira que permanece de alguma forma uma essência.

Segundo Lins e Gimenez (1997), a abordagem para a atividade algébrica precisa levar em consideração a produção de distintos significados para a mesma e tais significados produzidos devem ser investigados e justificados.

Acreditamos que as dificuldades dos alunos na compreensão dos diferentes papéis das letras nas diferentes concepções da Álgebra são consequências de uma experiência muito limitada. Desta forma, é fundamental que os alunos vivenciem situações que proporcionem a percepção desses diferentes papéis. Assim, os alunos desenvolverão mais consciência da riqueza e importância da Álgebra estudada na escola básica.

#### **4. Aspectos metodológicos**

A abordagem metodológica que utilizaremos no trabalho será a qualitativa. Segundo Günther (2006), a pesquisa qualitativa está baseada no estudo das relações como compreensão e não apenas como transmissão de dados. Nesse tipo de abordagem, o mais importante é compreender o processo de como as coisas acontecem e é nesse sentido que o

método deve se adequar ao objeto de estudo, contemplando todas as variáveis como sendo importantes.

Para a realização dessa pesquisa, faremos um estudo de caso com uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental em uma escola de rede pública de Porto Alegre. Para Ponte (1994), um estudo de caso se refere a um estudo de uma entidade definida e, nesse sentido, caracteriza-se a uma análise muito particular, uma situação específica e única em diversos aspectos

O investigador não pretende modificar a situação, mas compreendê-la tal como ela é. Para isso apóia-se numa “descrição grossa” (*thick description*), isto é, factual, literal, sistemática e tanto quanto possível completa do seu objeto de estudo. No entanto, [...] Pode ter igualmente um profundo alcance analítico, interrogando a situação, confrontando-a com outras situações já conhecidas e com as teorias existentes. (PONTE, 1994, p. 2-3).

A partir das concepções da Álgebra e, buscando uma abordagem do ensino das equações de 1º grau através da Aprendizagem Significativa, elaboraremos uma sequência de atividades, cujo objetivo é desenvolver o que acreditamos que sejam os conhecimentos prévios que os alunos devem ter para aprender significativamente este conteúdo do ensino. Baseando-se na crença de que um dos fatores de maior influência na aprendizagem refere-se àquilo que o aluno já conhece, temos a intenção de desenvolver materiais de ensino potencialmente significativos para a aprendizagem de equações do 1º grau. Para tanto, dividiremos a sequência didática em duas partes. Primeiramente, com atividades que constituem um conjunto de conceitos da Álgebra que acreditamos serem os organizadores prévios e, posteriormente, abordando o estudo das equações do 1º grau. Esses conceitos são:

- **A noção de equivalência:** proporemos atividades que fazem uso de balanças de dois pratos, associando o equilíbrio da balança a uma igualdade com o sentido de equivalência. Além disso, exploraremos atividades que permitirão ao aluno expressar a igualdade da forma que achar mais conveniente, aproveitando esta diversidade de formas apresentadas para discutir até que seja possível escrever uma sentença em linguagem matemática. Buscamos com isso, facilitar o desenvolvimento de um processo, muitas vezes difícil para o aluno: passar da linguagem verbal ou mesmo numérica para a linguagem algébrica.

- **A Propriedade Distributiva:** pretendemos explorar exemplos de situações em diversos contextos que incentivem o aluno para que escreva igualdades, permitindo sua familiarização com equivalências numéricas e literais e a compreensão de procedimentos algébricos básicos como adição de termos semelhantes, multiplicação de polinômios e outros.
- **Simbologia e Linguagem Algébrica:** Quando se inicia o estudo de Álgebra no Ensino Fundamental, há, em geral, uma imposição rápida e precoce do uso de símbolos. É como se o uso de linguagem corrente tivesse que ser quase totalmente desprezado. Pensando numa estratégia para modificar este quadro, pretendemos aplicar atividades que favoreçam a compreensão da simbologia algébrica.
- **Regularidade e Generalização:** Pensar algebricamente é lidar com ideias, processos, resultados e leis. A linguagem algébrica busca expressar o que é genérico. Exprime relações entre objetos, independentemente da natureza desses objetos. Pretendemos por meio de atividades que envolvam o conceito de regularidade e generalização desenvolver a capacidade dos alunos de generalizar situações que apresentem regularidades.
- **Resolução de Problemas:** Uma das funções da Álgebra é a de ser instrumento poderoso para resolver problemas. Procuramos, com estas atividades, estimular o aluno para que avalie as vantagens e desvantagens do uso da manipulação simbólica para resolver um problema.

Assim, a partir da elaboração, aplicação e análise de atividades que serão aplicadas a uma turma da 7<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental, pretendemos verificar quais são os conteúdos de Álgebra (organizadores prévios) que estabelecem os subsunçores para a Aprendizagem Significativa das equações do 1<sup>o</sup> grau. Nesta investigação, estas atividades serão utilizadas como instrumentos para a coleta e para análise das ideias dos alunos sobre os conceitos de Álgebra. A partir do registro das observações do professor e da resolução das atividades feitas pelos alunos, será feita a análise dos dados.

Para a compreensão do conteúdo dos dados coletados, será utilizada a Análise de Conteúdos. Esta metodologia de análise de dados é um conjunto de técnicas de análise de comunicações, que tem como objetivo ultrapassar as incertezas e enriquecer a leitura dos dados coletados. Conforme define Bardin

um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. ... A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (BARDIN, 2006, p.38)

### **3. Considerações Finais**

Com este trabalho, esperamos conduzir os alunos a uma Aprendizagem Significativa das equações do 1º grau, sugerindo um processo de ensino-aprendizagem de Álgebra que não seja puramente mecânico. Contribuindo, assim, para o desenvolvimento da criatividade, da concentração, do raciocínio lógico e do abstrato, das habilidades de generalizar e de comunicar ideias.

Da mesma forma, pretendemos fazer com que os alunos reconheçam e utilizem a noção de variável em diversos contextos, fazendo uso das letras para generalizar um determinado fenômeno; para expressar o resultado de uma medição ou de uma operação; para escrever expressões algébricas; e para resolverem equações do 1º grau.

Julgamos, assim, que atividades que constituem um conjunto de conceitos da Álgebra como organizadores prévios pode propiciar maior compreensão sobre o conceito de equação do 1º grau. E, também, acreditamos que as atividades elaboradas nesse contexto, para introduzir conceitos, revelem-se como legítimos organizadores prévios. Esperamos, neste sentido, relacionar o estudo de equações do 1º grau e a Aprendizagem Significativa.

### **Referências Bibliográficas**

AUSUBEL, D. P. NOVAK, J. D., HANESIAN, H. **Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo**. México: Trillas, 1983.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edição Revista e Actualizada. Lisboa: Edições 70, 2009.

GUINThER, H. **Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?** Psicologia: Teoria e Pesquisa (UnB. Impresso), v. 22, p. 201-209, 2006.

LINS, Rômulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.



MOREIRA, Marco Antônio e MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 2005.

PONTE, J. P. **O estudo de caso na investigação em educação matemática**. Quadrante, vol. 3(1), 1994, 3-18.

SOUZA, Célia Maria Soares Gomes; MOREIRA, Marco Antônio. **Pseudo-organizadores prévios como elementos facilitadores da aprendizagem em Física**. Revista Brasileira de Física, v. 11, n. 1, 1981.

USISKIN, Zalman. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações de variáveis. **IN: As ideias da Álgebra**. Organizadores: COXFORD, Arthur F.; SHULTE, Albert P. Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.