

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



A TEORIA DE DAVID AUSUBEL E O ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA POSSÍVEL EXPERIÊNCIA SIGNIFICATIVA

Rafaela Padilha¹

Viviane Polachini²

Edson Carpes Camargo³

Processos Cognitivos e Linguísticos em Educação Matemática

Resumo

Visando relacionar o ensino de matemática com a aprendizagem significativa, optou-se pela elaboração de uma proposta de atividade envolvendo os conceitos de Função Exponencial e os pressupostos da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. Como processo metodológico, optou-se pela pesquisa bibliográfica apresentando os conceitos de aprendizagem significativa, estrutura cognitiva e observação. A atividade elaborada busca valorizar a estrutura cognitiva do aluno, e também que seja significativa para ele, assim podendo relacionar o que ele aprende em sala de aula com o que ele vivencia fora dela.

Palavras Chaves: Aprendizagem significativa. Processo cognitivo. Ausubel. Educação matemática.

INTRODUÇÃO

Nem todas as pessoas pensam da mesma maneira. Cada ser humano tem sua maneira de agir e tomar decisões. Quando temos a intenção de comprar uma casa, a vemos com outros olhos, diferente de outras situações. Quando vamos comprar uma casa queremos pagar um preço mais baixo e quando vamos vendê-la, acrescentamos adjetivos para ela fique mais cara.

¹ Acadêmica do curso Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves. E-mail: rafaela.padilha@bento.ifrs.edu.br

² Acadêmica do curso Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves. E-mail: viviane.polachini@bento.ifrs.edu.br

³ Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves. E-mail: edson.camargo@bento.ifrs.edu.br

Essa capacidade de análise das situações cotidianas que nos envolvem, é a estrutura do sentido que nos permite ver e compreender o mundo de maneira diferente e distinta. Cada um de nós, com suas experiências e suas potencialidades, analisa o mundo de maneira diferente.

Neste sentido, o cognitivismo busca descrever esse comportamento, em que cada ser humano organiza seu mundo de seu jeito, para poder compreendê-lo melhor, pois cada um de nós percebe as coisas do mundo de maneira diferente, de acordo com a sua bagagem cultural.

Trataremos neste estudo, da aprendizagem significativa, proposta por David Ausubel⁴. Para este autor, aprendizagem significa organização e interação do material na estrutura cognitiva. Para ele, existe uma estrutura na qual a organização e a integração se processam, onde se adquire e utiliza o conhecimento. Sendo assim, Moreira (2006) afirma que os nossos conceitos já estabelecidos podem sofrer mutações conforme vamos aprendendo.

Há um processo de interação pelo qual conceitos mais relevantes e inclusivos interagem com o novo material funcionando como ancoradouro, isto é, abrangendo e integrando o material novo e, ao mesmo tempo, modificando-se em função dessa ancoragem (MOREIRA, 2006, p.14).

Diante disso percebe-se que à medida que o educando vai compreendendo conteúdos mais gerais, ele pode, de maneira mais fácil, compreender conteúdos mais específicos. É possível citar um exemplo dessa interação compreendida por Ausubel nas aulas de matemática: para entender melhor como se integra uma função, é preciso que o aprendiz saiba como se deriva essa função.

1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Aprendizagem significativa, como afirma Ausubel, é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo (MOREIRA, 2006). Em outras palavras, um novo conhecimento interage com um conhecimento que o aprendiz já possui, assim ele pode aprender cada vez mais nessa interação, de maneira organizada estruturando-se então uma aprendizagem significativa para o sujeito aprendente.

Um exemplo deste tipo de aprendizagem na matemática ocorre primeiramente quando o aluno aprende as operações básicas e as aplica resolvendo expressões numéricas que

⁴ David Ausubel (1918 – 2008) nasceu em Nova Iorque. Cresceu em uma família pobre e judia, insatisfeito com a educação violenta e reacionária que recebera na escola devido aos castigos e humilhações. Foi um grande psicólogo e após sua formação acadêmica decidiu se dedicar a educação, buscando melhorias na aprendizagem.

envolvam todas essas operações. Dessa forma, o educando aprende e aplica seu aprendizado na estruturação de novos conhecimentos. Para isso, Ausubel lança mão dos conceitos de subsunçores⁵ e subsunçores relevantes que servem de suporte para novas ideias. Segundo Moreira,

(...) a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como *conceito subsunçor* ou, simplesmente, *subsunçor* (*subsumer*), existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em *subsunçores relevantes* preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. 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, mais inclusivos. Estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de subsunçores que são abstrações da experiência do indivíduo (MOREIRA, 2001, p. 17).

Em contrapartida, temos a aprendizagem mecânica, que é a aprendizagem de novas informações isoladamente, sem interação com conceitos já aprendidos. Essa aprendizagem mecânica vislumbra o conhecimento como estático, fixo e imutável. Entretanto, a educação passou a ter um olhar diferente sobre as teorias pedagógicas com o propósito de que o conhecimento fosse uma construção e não somente uma apreensão. Na perspectiva da aprendizagem significativa, o sujeito não só adquire conhecimentos relevantes para a aprendizagem matemática quanto compreende as informações e as analisa criteriosamente.

Para Moreira (2006), conforme o processo de aprendizagem vai se tornando mais significativo, os subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e mais capazes de ancorar novas informações.

Podemos explicar de onde vem os subsunçores através de processos como formação de conceitos e assimilação de conceitos. Desta forma, formação de conceitos é uma característica existente na criança de idade pré-escolar, na qual ela ainda está na fase das descobertas, os conceitos são novos para ela. Nesse período, ainda não vemos os subsunçores. Em crianças mais velhas, os subsunçores quando após a formação de conceitos, a aprendizagem vai se tornando significativa, pois a criança, através dos subsunçores, vai relacionando os seus conhecimentos com conceitos novos em sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 2006).

Assim, Ausubel recomenda o uso de organizadores prévios, que são materiais introdutórios que devem ser apresentados à criança antes de novos conteúdos serem aplicados.

⁵ Um subsunçor é um conceito já existente na estrutura cognitiva do aprendiz que serve como aporte a uma nova informação, permitindo ao educando atribuir-lhe significado.

Estes organizadores prévios servem como ponte entre o conteúdo que o aluno já sabe e o que ele anseia aprender, facilitando assim, a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas”. Esses organizadores devem ser apresentados ao aluno no início das tarefas de aprendizagem de forma organizada e familiar a ele.

2 CONDIÇÕES PARA A OCORRÊNCIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Como afirma Moreira (2006), para que ocorra a aprendizagem significativa é preciso que o material que será aprendido tenha um significado para o aluno, ou seja, que ele relacione esse material a sua estrutura de conhecimento. Também deve considerar que o aluno demonstre uma disposição de relacionar o novo material a sua estrutura cognitiva.

Salienta-se ainda que a aprendizagem também depende da assimilação. Ausubel explica o processo de subsunção através do princípio de assimilação. Observe:

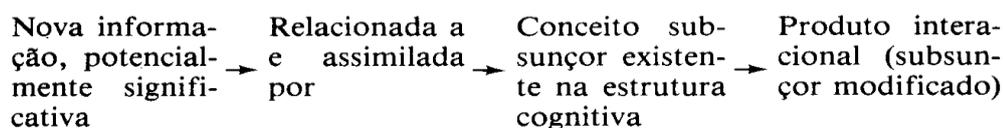


Figura 1: Representação do princípio de assimilação por Ausubel.
Fonte: (MOREIRA, 2006, p. 33)

A assimilação ocorre quando um conceito é assimilado sob uma nova ideia já existente na estrutura cognitiva, ou seja, a nova ideia precisa de um conceito anterior relacionado a esse novo conceito, para ser melhor entendida. Após a compreensão desse novo conceito, aquele anterior também será melhor compreendido, ou qualificado (MOREIRA, 2006).

Seguindo o processo de aprendizagem significativa, os conceitos são desenvolvidos, elaborados e diferenciados por causa das interações. Para explicar isso, Ausubel utiliza a *diferenciação progressiva* e a *reconciliação integrativa*:

- Diferenciação progressiva consiste em organizar o conteúdo de forma que conceitos mais gerais sejam aprendidos antes de conceitos mais específicos. Por exemplo, primeiro uma criança aprende que cão, gato, passarinho e jacaré são animais, a após ele aprenderá que cão e gato são mamíferos, passarinho é uma ave, e jacaré é um réptil.

- Reconciliação integrativa consiste na maneira como o material utilizado é

organizado e programado para que seja melhor relacionado com o conteúdo, por isso, as ideias dos livros de textos são separadas em capítulos e seções (MOREIRA, 2006).

A diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa estão expressos no esquema abaixo proposto Moreira (2006) no qual identifica o trajeto da aprendizagem significativa.

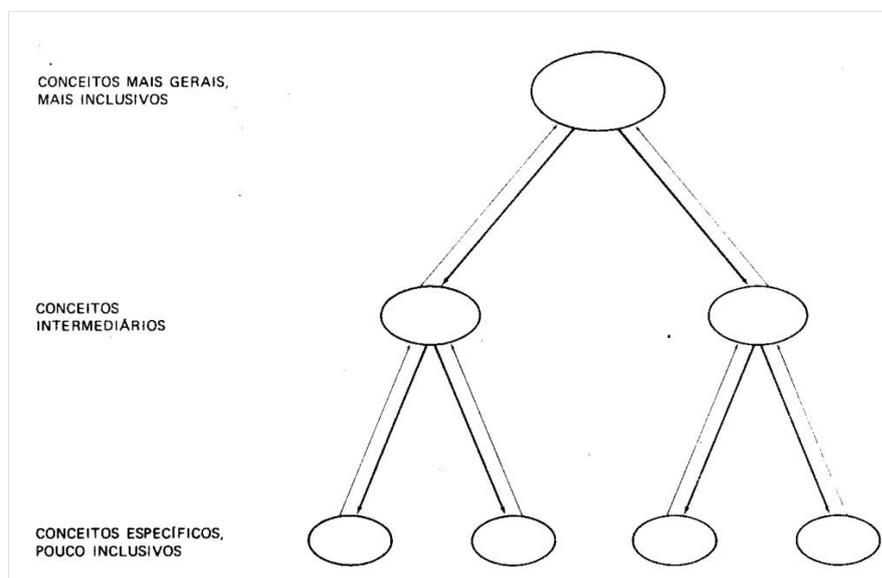


Figura 2: Representação esquemática do modelo ausubeliano de diferenciação progressiva.
Fonte: (MOREIRA, 2006, p. 33)

No esquema, as linhas mais fortes representam a direção recomendada para a diferenciação progressiva, e as linhas mais fracas representam a reconciliação integrativa. Ou seja, não basta somente descer dos conceitos gerais para os mais específicos, mas descer e subir novamente para os mais gerais para poder atingir a reconciliação integrativa.

3 UMA PROPOSTA DE EXPERIÊNCIA SIGNIFICATIVA

Quando pensamos no ensino da matemática relacionado com a aprendizagem significativa, o professor assume o papel de facilitador do processo, auxiliando o educando a assimilar o conteúdo a ser trabalhado em aula, e a reorganizar sua estrutura cognitiva através da aquisição de novos significados que poderão formar conceitos e princípios.

Para Ausubel, a facilitação da aprendizagem significativa ocorre de duas formas distintas:

- Substantivamente, visando a organização, em que o conteúdo de uma determinada disciplina terá maior poder inclusivo e geral do assunto. As ideias são muito importantes neste método, pois assim o aluno não será sobrecarregado com informações desnecessárias.

- Programaticamente, em que o que vai ser trabalhado deve ser programado, dando uma sequência no assunto, desde a explicação da matéria até a realização de exercícios (MOREIRA, 2006).

Para Ausubel, o processo de ensino e aprendizagem necessita considerar os conceitos e as relações hierárquicas que existem entre eles, para então, dar uma sequência ao conteúdo de ordem decrescente de inclusividade. Contudo, visando a aplicação de novos conteúdos, torna-se essencial a consolidação dos conceitos anteriores, de modo que os novos possam se consolidar ao estarem amparados em conhecimentos prévios (MOREIRA, 2006).

Os mapas conceituais são ótimos instrumentos para trabalhar os conteúdos da maneira que Ausubel propõe. Os mesmos são, simplesmente, um diagrama que relaciona os conteúdos de maneira organizada. É preciso considerar que não existe “o mapa conceitual”, mas sim “um mapa conceitual”, pois ele vai depender da organização e da maneira como a pessoas que constrói o entende. Por isso mapas conceituais do mesmo assunto podem ter algumas diferenças.

3.1 Uma aula de função exponencial baseada nos princípios de David Ausubel

A aula é iniciada com uma pequena revisão sobre os conceitos de função, lembrando que para que exista uma função é preciso de duas variáveis, que são elas, x (variável independente), e y (variável dependente). Seguindo a revisão, o professor comenta sobre alguns exemplos de função do 1º e 2º grau, e apresenta seus gráficos, respectivamente.

Concluída a revisão, o professor conversa com os alunos sobre função exponencial, dando uma introdução ao assunto. Neste momento ele apresenta alguns exemplos da mesma, e explica que o nome da função é *exponencial* porque a variável independente(x) se encontra no expoente.

Com uma folha de papel, os alunos, juntamente com o professor, constroem um modelo exponencial através de dobraduras na folha. A cada dobra da mesma, ela se divide em pedaços, e através dos resultados dessa dobradura, a tabela seguinte é construída:

Dobras(d)	Pedaços(P)
0	1
1	2
2	4

3	8
...	...

Tabela 1: Tabela que o professor irá construir com os alunos.

Analisando os dados que constam na tabela, são identificadas as variáveis: *Dobras(d)* é a variável independente, que pode ser chamada de x , e *Pedaços(P)* é a variável dependente, que pode ser chamada de y .

Após a identificação das variáveis, os números que representam os pedaços de papel são transformados em expoentes de mesma base, conforme mostra a tabela:

Dobras(d)	Pedaços(P)
0	
1	
2	
3	

Tabela 2: Transformação de Pedaços(P) em expoente de mesma base.

Observando a tabela é possível responder as seguintes questões:

1) Como expressar esse modelo na forma matemática?

Percebe-se que o expoente usado em Pedaços(P) é o mesmo número que se encontra em Dobras(d), por isso o modelo exponencial é:

2) Quantos pedaços obterei ao dobrar a folhas 7 vezes?

Agora que o modelo já foi construído, é preciso apenas substituir o número de dobras (7) na equação exponencial:

3) Quantas vezes é preciso dobrar a folha para que ela se divida em 4096

pedaços?

Como a questão fornece o número de pedaços, o mesmo deve ser substituído na equação em Pedaços(P):

- 4) Construa o gráfico da função.

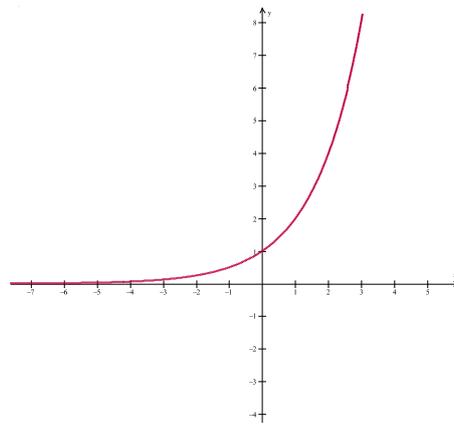


Figura 1: Gráfico da função

O gráfico da função será uma curva exponencial.

Por fim, o professor apresenta e resolve situações problema relacionadas com o cotidiano, visando a compreensão do conteúdo abordado articulada com a aprendizagem significativa.

CONCLUSÃO

A partir deste estudo foi possível evidenciar que os conceitos propostos por David Ausubel são muito importantes para a aprendizagem do aluno, uma vez que facilitam sua compreensão por meio da aprendizagem significativa.

Abordando os conceitos de Função Exponencial, a estrutura cognitiva do aluno foi

fundamental para uma melhor compreensão do conteúdo, pois ele já tinha o conhecimento dos conceitos de função do 1º grau, função do 2º grau e potências, de modo que fosse possível compreender o novo assunto abordado com mais facilidade.

Outro aspecto que também é importante observar é a aprendizagem significativa, que possibilita que o aluno relacione o que ele aprende em sala de aula com o que ele vivencia fora dela. Por isso exercícios que envolvam situações-problemas, como a compra de um automóvel e o crescimento da população de determinada bactéria são propostos ao aluno no final da aula. A construção do modelo exponencial através da dobradura de uma folha de papel também foi escolhida pelo professor pelo fato de que os alunos estão fazendo essa ação de dobrar a folha e simultaneamente é possível encontrar uma fórmula matemática de representar esse ato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARRAHER, Terezinha Nunes. **Aprender pensando**- contribuições da psicologia cognitiva para a educação. Petrópolis: Vozes, 1998.

COLL, César. **Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia da educação**. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004. volume 2.

COSTA, Fausto; FELICE, José. **Função exponencial em uma aula**. Disponível em <http://www.uems.br/eventos/semana2012/arquivos/49_2012-09-28_15-41-59.pdf>. Acesso em 04 de dezembro de 2012.

FERNANDES, Marcelo. **Exercícios de Função Exponencial**. Disponível em <http://www.td.utfpr.edu.br/marcelo/Exercicios%20-%20F_Exponencial.pdf>. Acesso em 04 de dezembro de 2012.

FRANÇA, Michele Viana Debus. **Função Exponencial**. Disponível em <<http://educacao.uol.com.br/matematica/funcao-exponencial.jhtm>>. Acesso em 29 de junho de 2013.

GAIA, Altobele. **Exercícios de Função Exponencial**. Disponível em <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfC3cAD/funcao-exponencial>>. Acesso no dia 04 de dezembro de 2012.

LUCIMAREGINA. **Biografia de David Paul Ausubel**. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/53970137/Biografia-de-David-Paul-Ausubel>>. Acesso em 23 de outubro de 2012.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EUP, 1999

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2006.

SALVADOR, César Coll et. al. **Psicologia da educação**. Porto Alegre : Artes Médicas, 1999.