

Ferramentas tecnológicas como organizadores prévios no ensino da matemática

Technologic tools of as previous organizers in Mathematics teaching

Josiane Silva dos Reis¹
professorajsr@gmail.com

Resumo

O propósito deste trabalho é analisar como a utilização de vídeos, em aulas de matemática, pode ser trabalhada como organizador prévio, conforme preconiza a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Nesse sentido, aborda a possibilidade do uso dessa ferramenta como recurso didático importante no ambiente escolar, que pode favorecer a ampliação, facilitação e aquisição de novos conhecimentos, além da motivação ocasionada pelo dinamismo e praticidade desse recurso. Esta análise foi apresentada como trabalho final da disciplina Novas Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Educação Matemática, do Curso de Especialização em Didática da Matemática.

Palavras-chave: Ferramentas tecnológicas, Aprendizagem significativa, Organizadores prévios, Ensino e aprendizagem, Aprendizagem Matemática

Abstract

The purpose of this work is to analyze how the use of videos in math classes, can be worked as prior organizer, as the Theory Meaningful Learning of David Ausubel recommends. In these terms, this text addresses the possibility of using this tool as an important didactic resource teaching in the school environment what may favor the broadening, facilitating, and acquiring new knowledge, beyond motivation caused by the dynamism and practicality of this feature. This analysis has been submitted as final work of the discipline New Technologies of Information and Communication Applied to Mathematics Education, in the Post-graduation Course on Mathematics Didactic.

Keywords: Technological tools; Meaningful learning; Previous organizers; Teaching and learning; Mathematics Learning.

Introdução

O uso de tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem tem sido tema de diversos estudos no âmbito da educação matemática. Segundo Ribeiro (2011), as tecnologias educacionais são instrumentos

¹ Licenciada Plena em matemática pela Universidade Federal do Pará, Pós-Graduada em didática da matemática pela Universidade Federal do Pará, mestranda em educação matemática com ênfase no uso de tecnologia educacional. Professora da Rede Estadual de Ensino do Estado do Pará.

de motivação para os alunos, pois permitem maior interação e dinamismo com o conteúdo explorado, além de ser uma ótima ferramenta nas atividades de fixação de conteúdos, especialmente nas que possuem um alto grau de complexidade e abstração.

Nesse sentido, inserir as tecnologias educacionais no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos as torna aliadas para tentar minimizar as dificuldades de nossos alunos. Assim, vemos a Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 1963, 2003; MOREIRA, 2008), fazendo parte do processo de ensino e aprendizagem da matemática escolar.

As mídias tecnológicas, que estão sendo inseridas no sistema educacional trazem consigo valores, métodos e competências de cunho pedagógico, que tendem a envolver progressivamente alunos e professores, com o intuito de promover práticas de ensino que favoreçam uma aprendizagem mais atrativa e eficiente. Assim, entendemos que compete à escola o papel fundamental de articular a integração de seus alunos nesse processo, viabilizando a operacionalização de atividades que coadunem para essas novas perspectivas sociais no âmbito educativo. Essa nova realidade exige diversas mudanças no sistema de ensino, em especial em relação ao professor. Dessa forma, a finalidade deste trabalho é propor reflexões quanto à relevância que as ferramentas tecnológicas, em especial os vídeos, possuem dentro do ensino como recursos didáticos essenciais no âmbito escolar. Intermediadas metodologicamente pela teoria da **Aprendizagem Significativa**, podem ser utilizadas como **organizadores prévios**, como meios que oferecem uma visão mais ampla e facilitadora ao processo de ensino e aprendizagem.

Elementos norteadores da Aprendizagem Significativa

A Teoria da Aprendizagem Significativa é uma teoria psicológica de aprendizagem, que se preocupa com os diversos processos, cognitivos e psicológicos, utilizados pelo indivíduo, no momento da aprendizagem, bem como as condições que a facilitam e os resultados e a natureza da aprendizagem produzida. Foi idealizada por David Paul Ausubel (1918-2008), durante a década de 1960.

A **Aprendizagem Significativa** é o processo por meio do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira **não arbitrária e**

substantiva (não literal) à estrutura cognitiva do aprendiz. É no curso da aprendizagem significativa, que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito. Para Ausubel (1963, apud MOREIRA, 2011, p. 26), “a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento”.

Pode-se também dizer que a Teoria da Aprendizagem Significativa está associada à organização dos conhecimentos que o aprendiz já possui: **conhecimentos prévios**. A integração dos novos conhecimentos a essa organização leva em conta esses conhecimentos prévios, que funcionam como uma espécie de “**ponte**” para integrar e modificar a estrutura cognitiva pré-existente. Porém, isso só ocorre, quando novos conceitos, ideias, proposições interagem com outros conhecimentos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva desse aprendiz, sendo por ele assimilado, contribuindo para sua diferenciação, elaboração e estabilidade.

Os novos significados são produto de uma interação ativa e integradora entre novos materiais de instrução e ideias relevantes da estrutura de conhecimentos do aprendiz. As condições de aprendizagem pressupõem, além disso, a existência de uma situação de aprendizagem significativa no aprendiz e de materiais de aprendizagem potencialmente significativos. (AUSUBEL, 2003, p.43)

Para estimular a aprendizagem do aluno, segundo a teoria, é necessário usar materiais com alto nível de inclusão e generalidade, objetivando-se facilitar a assimilação do novo. Esses materiais recebem o nome de **organizadores prévios**.

Organizadores prévios

Organizadores prévios são recursos e materiais que introduzem um determinado assunto de maneira mais geral e inclusiva, além de possuir um grau mais alto de abstração. Sua principal função, segundo Ausubel (2003), é possibilitar uma ação entre aquilo que um indivíduo já conhece a respeito de um assunto e aquilo que ele deve aprender de forma significativa, ou seja, os organizadores prévios são úteis por facilitarem a aprendizagem, à medida que introduzem “pontes cognitivas” mais gerais e inclusivas, permitindo a interação entre a nova informação e aquela já armazenada na estrutura cognitiva do indivíduo.

Segundo Moreira, Sousa e Silveira (1982, p. 41): “o uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para deliberadamente manipular a estrutura cognitiva, entendida como a estrutura de conhecimento do indivíduo, a fim de facilitar a aprendizagem significativa [...]” e, conseqüentemente, gerar uma disposição para a aprendizagem de novos conceitos. A principal função deles é a de servir de ponte entre o que aprendiz já sabe e o que ele deveria saber, a fim de que o novo material possa ser aprendido de forma significativa.

Ausubel (2003) define conceitos prévios como “subsunçor”. Os subsunçores servem de “ancoradouro” para as novas informações, nas quais elas irão encontrar uma maneira de se integrar aos conhecimentos que o indivíduo já possui. Conforme a aprendizagem vai se tornando significativa, esses subsunçores vão se tornando cada vez mais elaborados, podendo servir de ancoradouro para os novos conceitos.

De acordo com a teoria, os vídeos podem ser considerados organizadores “expositivos”, usados para suprir a falta de conceitos, ideias ou proposições relevantes à aprendizagem de um conceito. Podem servir de ponto de partida para a aprendizagem de um determinado conhecimento, se ele for formulado com base em outras áreas mais atraentes ao indivíduo. Por exemplo, um aluno que tem forte relação com a área de história se sentirá bem confortável quando um conceito matemático for apresentado a partir de sua evolução epistemológica na história da matemática.

Segundo Moreira (2008), organizadores devem:

- 1 - Identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material;
- 2 - Dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, salientando as relações importantes;
- 3 - Prover elementos organizacionais inclusivos que levem em consideração, mais eficientemente, e ponham, em melhor destaque, o conteúdo específico do novo material.

Na compreensão de Nunes, Almouloud e Guerra (2010), um dos pressupostos dos organizadores prévios é a motivação. Dependendo do material selecionado pelo professor, o processo de internalização de um conceito, na estrutura cognitiva de um indivíduo, pode dar-se de maneira espontânea e

interessante, e os conhecimentos já existentes darão suporte para a aprendizagem desses novos conceitos.

A motivação para a ocorrência da aprendizagem significativa, em matemática, pode ser estimulada, quando empregamos as ferramentas tecnológicas como organizadores prévios.

Os organizadores prévios podem aparecer sob diversas formas: uma pergunta ou um problema, um filme, um texto, uma demonstração, atividades lúdicas ou “concretas”, oferecendo ao aluno ideias essenciais e mais inclusivas sobre o assunto, ou ainda, apontando quais ideias anteriores precisam ser retomadas e delineadas.

Segundo Pais (2011), a sociedade tecnológica, na concepção de educação e prática de ensino da matemática, toma como novas exigências a não utilização da função de memorização de fórmulas, regras, definições, teoremas e demonstrações, ela exige uma superação dessa estrutura. Esse é um dos pontos de aproximação com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003), colocando a **aprendizagem mecânica** como um contraste com essas teorias.

A utilização de vídeos na aprendizagem de conceitos matemáticos

Conforme explanado anteriormente, os organizadores prévios são entendidos como um material com alto grau de abstração, antecedendo o material de aprendizagem ou novo material, e tem como principal função servir como uma ligação entre o que aluno já sabe sobre um determinado tema e o que ele deve saber, para que ocorra uma aprendizagem bem-sucedida do novo material. Visando ao objetivo proposto neste trabalho, apresentamos algumas reflexões a respeito da importância da utilização de vídeos para a aprendizagem da matemática e suas implicações na construção do conhecimento matemático.

Os vídeos são recursos disponíveis de forma aberta e diversificada na Internet. O uso desse recurso como organizador prévio (MOREIRA, 2008) abre um leque de possibilidades para ensinarmos os objetos matemáticos na vertente da teoria ausubeliana. Esse recurso se caracteriza como organizador prévio por:

- 1 - Possuir relevância do ponto de vista educacional;
- 2 – Ser um recurso didático que agrega assuntos importantes das diversas disciplinas escolares;

A utilização de vídeos em sala de aula é um recurso que, dependendo do material, torna-se um organizador expositivo ou comparativo (MOREIRA, 2008). Por isso, a escolha desse material é de suma importância, e o professor deve fazê-lo seletivamente, de acordo com seus objetivos.

Como um dos objetivos deste trabalho é a possibilidade do uso de vídeo em aulas de matemática, abaixo, três exemplos ilustram proposições de organizadores prévios no ensino dos conteúdos de estatística, equação do primeiro grau e sistemas de medidas.

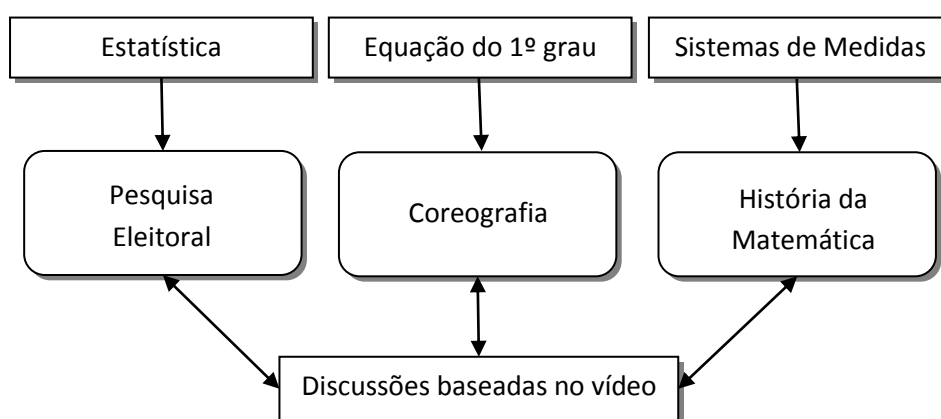


Figura 1 - Proposições de organizadores prévios

Logo, se um professor desejar iniciar os estudos sobre estatística, ele pode exibir um ou mais vídeos que explorem os conceitos mais gerais desse assunto, entre eles, estão os de pesquisas eleitorais. Além disso, há uma diversidade de filmes, disponíveis na Internet, que abordam informações estatísticas. Desses filmes, podemos extrair, de forma mais abrangente, os diversos conceitos estatísticos, importantes para o Tratamento da Informação.

Vale ressaltar que um vídeo sobre pesquisa eleitoral é algo, de certa forma, que os alunos conhecem, visto que alguns deles são eleitores. Nesse aspecto as informações contidas nesse vídeo podem ancorar-se a estrutura cognitiva dos alunos de forma não arbitrária influenciando consideravelmente a aprendizagem.

Vale ressaltar que um filme sobre pesquisa eleitoral é algo, de certa forma, que os alunos conhecem, visto que alguns deles são eleitores ou têm contato com adultos eleitores, ou seja, trabalha-se a principal característica da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, a valorização do fator isolado mais

pertinente, que influencia a aprendizagem, exatamente aquilo que está ancorado na estrutura cognitiva do aluno.

Após a exibição dos vídeos, o professor pode solicitar uma discussão, em grupo, relacionando os conceitos de dados estatísticos, população, hipótese, probabilidade, possibilidade, espaço amostral e outros. Em seguida, o professor pode construir com os alunos uma ligação sequencial entre os conceitos mais abrangentes (gráficos estatísticos) e os mais inclusivos (dados e eventos). Tal construção de ligação entre os vários conceitos abordados é viável, devido à existência de espaços de situações-problema, que possibilitam uma aprendizagem significativa, quando há uma utilização adequada desses espaços.

Outra proposta é, por exemplo, utilizar um vídeo sobre dança, mostrando como é montada uma coreografia, evidenciando o passo a passo de cada movimento. Com ele, o professor pode introduzir os estudos sobre equação do primeiro grau, relacionando o algoritmo de resolução das equações com o algoritmo elaborado para a execução da coreografia. Nessa proposta, temos que enfatizar a não arbitrariedade, para que os agentes facilitadores da aprendizagem possam atuar na estrutura cognitiva dos alunos, o que se torna viável, se levarmos em consideração a preferência musical desses alunos.

Nesse sentido, Ausubel (2003) esclarece que a aprendizagem significativa exige que os aprendizes manifestem um mecanismo de aprendizagem significativa (ou seja, uma disposição para relacionarem o novo material a ser apreendido, de forma não arbitrária e não literal, à própria estrutura de conhecimentos), e que “o material que apreendem seja potencialmente significativo para os mesmos, nomeadamente relacional com as estruturas de conhecimento particulares, numa base não arbitrária e não literal” [...] (p. 72).

A construção dos significados ocorre na estrutura cognitiva do aluno, portanto, o organizador prévio deve estimular a capacidade de relações com os novos conhecimentos, para que essa construção ocorra. Dessa forma, um professor que deseje iniciar os estudos sobre sistemas de medidas pode utilizar vídeos sobre a história da matemática, selecionando um que aborde os sistemas de medidas utilizados pelos povos na Antiguidade. Assim, o aluno terá subsídios para compreender a necessidade da padronização do sistema métrico decimal que é usado hoje em nossa sociedade.

Elaborar uma atividade de discussão após a exibição de um vídeo se faz necessário devido à continuidade do processo de ensino, pois é nesse momento que os alunos terão a possibilidade de consolidar os conhecimentos novos e a aprendizagem em si.

Nos exemplos citados, os vídeos se tornam objetos de aprendizagem e podem ser utilizados como ferramentas de apoio dela sob duas visões: como instrumento interativo unidirecional, ou seja, a informação é transmitida em um único sentido, através da exibição dos vídeos; na sequência, os objetos de aprendizagem são utilizados como instrumento de interatividade, por meio da discussão em grupo, proporcionando ao aluno independência na construção e modificação de seus argumentos sobre o assunto, por conseguinte, estabelecendo uma aprendizagem com significado. Desse modo, a aprendizagem mecânica – caracterizada por pouca ou nenhuma interação entre os conceitos relevantes na estrutura cognitiva do aluno ou pela simples memorização – deixa de ser o foco do processo de aprendizagem; busca-se a aprendizagem significativa, na concepção de educação que determina a superação dessa estrutura de memorização e permissividade para uma aprendizagem mais duradoura, com criatividade e autonomia (PAIS, 2011, p. 63).

Considerações finais

A partir da teoria da Aprendizagem Significativa que foi exposta, de forma resumida neste trabalho, e os breves estudos em torno do tema, foi possível verificar que a utilização de vídeos como organizador prévio é uma importante ferramenta proposta para diminuir as dificuldades de aprendizado do aluno em relação aos conceitos matemáticos.

A conquista de novos saberes devido ao dinamismo, à atração e, porque não, à praticidade que tal recurso oferece para o ensino de matemática oportunizam aos alunos a terem mentes mais abertas à assimilação de novos conceitos na medida em que o professor utilize esse recurso. Dessa forma, as Teorias da Aprendizagem Significativa de Ausubel, vinculada ao uso de vídeos em aulas de matemática, assumem o papel de **Organizadores Prévios** e possibilitam uma melhor aquisição e retenção dos conceitos.

Logo, quando se tem um ambiente escolar favorável, motivador e do qual o aluno participe, mostrando-se interessado em aprender algo novo, intermediado

pelos recursos tecnológicos e considerando os conceitos já existentes na estrutura cognitiva dele, tem-se algo importante e favorável à aprendizagem significativa de novos conceitos, facilitando o aprender a matemática.

Referências bibliográficas

AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.

MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. *Revista Meaningful Learning Review*, v. 1, n.3, p. 25-46, 2011.

_____; SOUSA, Célia M. S. G. de; SILVEIRA, Fernando L. da. Organizadores prévios como estratégia para facilitar a aprendizagem significativa. *Caderno de Pesquisa*, n.40, p.41-53, 1982. Disponível em <<http://educa.fcc.org.br/pdf/cp/n40/n40a05.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2013.

_____. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. *Revista Chilena de Educación Científica*, v.7, n. 2, p. 23-30, 2008. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESport.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2013.

Bolema, v.23, n.35B, p.537-561, abril 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291221892026.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2013.

PAIS, Luiz Carlos. *Didática da matemática: uma análise da influência francesa*. 3ªed. Belo Horizonte: Autêntica. Editora, 2011.

RIBEIRO. Tiago Nery. A utilização de softwares de geometria dinâmica como ferramenta pedagógica nas aulas experimentais de Matemática. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL: EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, V São Cristóvão, SE, Setembro 2011. Disponível em: <http://www.educonufs.com.br/vcoloquio/cdcoloquio/cdroom/eixo%208/>. Acesso em: 23 out. 2013.