

# II SEMINÁRIO ESTADUAL PIBID DO PARANÁ

## Anais do Evento



Foz do Iguaçu | 23 e 24 | Outubro 2014

ISSN: 2316-8285

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE FÍSICA

Felipe Soares Sá

Claudecir Pires de Freitas

**Resumo:** A resolução de exercícios é uma prática necessária na aprendizagem de física e também de outras ciências, entretanto existe um limite até onde a eficiência desses exercícios chega. Exercícios utilizam rotinas automatizadas que são mecanicamente assimiladas pelos alunos, de forma que eles rapidamente param de contribuir na aprendizagem. Nesse ponto a resolução de problemas deve ser introduzida com o objetivo de solidificar os conceitos construídos por meio da teoria e da resolução dos exercícios. A proposta deste trabalho é mostrar a diferença entre exercícios e problemas, como utiliza-los no processo de aprendizagem significativa e como os professores devem ensinar o seus alunos a encararem esses problemas.

**Palavras-chave:** Aprendizagem significativa. Ausubel. Problemas. Exercícios.

### 1 Introdução

A resolução de exercícios é um método de ensino utilizado por praticamente todos os professores de física. Na realidade não poderia ser diferente. A matemática e a física andam de mãos dadas e para que o aluno possa de fato aprender física é obrigatório que ele resolva exercícios, a fim de entender a matemática envolvida na física. O ponto aqui é, será que esses exercícios estão de fato trazendo uma aprendizagem significativa aos alunos? Caso eles não estejam, o que se pode fazer? Para que essas perguntas possam ser respondidas, é necessário primeiro que se entenda o que seria uma aprendizagem significativa.

2286

### 2 A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel

A teoria da aprendizagem significativa foi proposta pelo médico-psiquiatra David Ausubel (1918 – 2008). A ideia aqui é construir uma visão geral do que seria tal teoria e posteriormente introduzir o processo de resolução de problemas nesse contexto.

Inicialmente existe uma separação entre três tipos distintos de aprendizagem: cognitiva, afetiva e psicomotora. A aprendizagem cognitiva é aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende. Esse complexo organizado é denominado como estrutura cognitiva. A aprendizagem afetiva resulta dos sinais internos do indivíduo e pode ser identificada com experiências tais como prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade. Por fim, a aprendizagem psicomotora envolve responder musculares adquiridas por meio de treino e prática. A teoria de Ausubel focaliza primordialmente a aprendizagem cognitiva.

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento de indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor; ou simplesmente subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo. O fator que mais influência na aprendizagem do indivíduo é aquilo que ele já sabe. Em contrapartida a aprendizagem significativa, Ausubel define a aprendizagem mecânica (ou automática) como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Essa aprendizagem pode ser associada ao “decorar para passar”, prática bastante utilizada por muitos alunos e detectada por poucos professores.

### 3 Resolução de problemas no ensino de física

Dada uma visão geral da teoria da aprendizagem significativa, o próximo passo agora é introduzir a resolução de problemas nesse contexto. Qualquer livro didático de física hoje vem repleto de exercícios no final de cada capítulo ou até mesmo ao fim de cada seção. O ponto é que essa quantidade massiva de exercícios muitas vezes não contribui com a aprendizagem do aluno.

2287

Em um exercício, independentemente de sua natureza, o que se observa é o uso de rotinas automatizadas como consequência de uma prática continuada. Ou seja, as situações ou tarefas com que o indivíduo se depara já são dele conhecidas, não exigindo nenhum conhecimento ou habilidade nova, podendo, por isso mesmo, ser superadas por meios ou caminhos habituais. Outro problema é que muitas vezes o aluno não tem que entender a física por de trás do problema, limitando-se apenas a decorar o procedimento matemático necessário para resolvê-lo. Obviamente que os exercícios são necessários num primeiro contato do estudante com qualquer novo conteúdo, não só o de física, mas posteriormente a esse primeiro contato, torna-se algo ineficaz para a solidificação desse conhecimento. Nesse momento é que entra a resolução de problemas.

A resolução de problemas é de uma variedade infinitamente grande. Ela se faz presente, rotineiramente, não apenas no trabalho dos cientistas e nas atividades escolares dos estudantes, mas no dia-a-dia das pessoas, em geral. De uma forma bastante genérica, pode-se dizer que uma dada situação, quantitativa ou não, caracteriza-se como um problema para um indivíduo quando, procurando resolvê-la, ele não é levado à solução (no caso dela ocorrer) de

uma forma imediata ou automática. Isto é, quando, necessariamente, o solucionador se envolve em um processo que requer reflexão e tomada de decisões sobre uma determinada sequência de passos ou etapas a seguir. A partir do momento em que resolver exercícios de um determinado tipo de assunto se torna algo automático para o aluno, algo mais desafiador deve ser proposto a ele, algo que faça com que ele saia de sua zona de conforto. Um problema de física, quando bem escolhido ou formulado, é algo que testa ao limite o aluno e por consequência seu conhecimento.

Um problema não precisa ter uma complexidade matemática gigantesca, embora muitas vezes isso seja necessário, e também não precisa ser algo que desmotive o aluno por sua dificuldade. Um problema pode ser um exercício bem elaborado, onde o aluno seja obrigado a buscar dentro de sua estrutura cognitiva todos os conceitos físicos envolvidos dentro do cenário descrito pelo problema, a fim de juntar todos esses fragmentos e construir uma base teórica forte e por fim resolver o problema.

Professores vivem reclamando que os alunos não sabem estudar ou que não se interessam pelas aulas, mas será que eles próprios sabem a diferença entre exercício e problema? ou se escolhem exercícios que levam o estudante a uma aprendizagem significativa? O ponto é que muitas vezes os professores escolhem aleatoriamente os exercícios/problemas que os alunos resolverão, sem nem mesmo pensar no contexto da aprendizagem significativa. Chega-se ao absurdo de muitas vezes o professor não conseguir resolver um problema que ele mesmo propôs para os alunos.

2288

Em muitos casos os professores não ensinam para os alunos um mecanismo para resolução de problemas, algo que pode ser encontrado sem muitas dificuldades na literatura. Por exemplo, G. Wallas, em seu livro “A arte do pensamento”, de 1926, sugere quatro fases na solução de problemas: preparação, incubação, iluminação e verificação. A preparação consiste na reunião de informações sobre o problema e de tentativas preliminares de solução. A incubação é o abandono temporário do problema para o envolvimento em outras atividades. Na iluminação aparece à chave para a resolução do problema, o “insight”, a grande ideia. Por fim é na verificação que se testa se essa solução é coerente e eficaz.

#### 4 Conclusões

Dentro da proposta de proporcionar uma aprendizagem significativa em física, conhecer a diferença entre exercícios e problemas é fundamental. Além disso, os professores

devem seleciona-los atentamente, sempre tendo em mente que o objetivo dos problemas é solidificar os conhecimentos adquiridos por meio das aulas e dos exercícios.

Dentro da realidade do ensino publico no Brasil é difícil implementar todas essas ideias, pois existe um déficit muito grande nos conhecimentos do aluno, principalmente em matemática e interpretação de texto, entretanto não é impossível. Como já foi dito um problema de física não precisa ser matematicamente complicado, mas ele deve, na pior das hipóteses, ir além de substituição de valores em fórmulas. O problema deve também possuir um enunciado que deixe as informações implícitas para o aluno, forçando-o a desenvolver sua interpretação textual.

Por fim, os professores devem ensinar os seus alunos a resolverem problemas, não necessariamente utilizando uma receita já pronta, mas com base em uma, como a sugerida por G. Wallas, fornecer uma metodologia que ajude os alunos a organizar uma sequencia lógica e maleável para resolução de problemas. Essa sequencia deve ser maleável porque problemas não são resolvidos por uma rotina automática assim como exercícios e por isso cada problema exige uma sequencia de passos. Obviamente que existirão problemas que serão parecidos, mas nunca iguais como no caso de exercícios, onde às vezes só muda a incógnita a ser calculada, mas a rotina é basicamente a mesma.

2289

#### **Referências Bibliográficas:**

AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, D. P. Some psychological aspects of the structure of knowledge. In: ELAM, S. (Ed.) Education and the structure of knowledge. Illinois: Rand MacNally, 1964.

PEDUZZI, L. O. Q. . Sobre a resolução de problemas no ensino de física. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 14, n.3, p. 229-253, 1997.

WALLAS, G. The art of thought. Nova York, Harcourt, 1926. Citado por MAYER, R.E. Cognição e aprendizagem humana (Tradução de Thinking and problemsolving, 1977). São Paulo, Cultrix. p.86.