



CONFLUÊNCIAS ENTRE A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

CONFLUENCES BETWEEN PROBLEM-BASED LEARNING AND MEANINGFUL LEARNING

KAREN MAGNO GONÇALVES

Doutoranda em Ensino Tecnológico - Instituto Federal do Amazonas (IFAM)/Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico/goncalveskren@gmail.com

JOÃO DOS SANTOS CABRAL NETO

Doutor em Física - Instituto Federal do Amazonas (IFAM)/Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico/jneto@ifam.edu.br

RESUMO

Este artigo pretende discutir as confluências entre a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e a metodologia de ensino da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Para isso, mostra-se a origem, as principais características, as potencialidades e os passos para implementação da ABP. Posteriormente, relaciona-se com os pressupostos da TAS, mostrando como a teoria e a metodologia de ensino confluem, passo a passo, para uma possível aprendizagem mais significativa.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa. Metodologia de ensino. Aprendizagem Baseada em Problemas.

ABSTRACT

We discuss in this article the confluences between the theory of Meaningful Learning and the teaching methodology of Problem-Based Learning (PBL). For this, it is presented: the origin, the characteristics, the potentialities and the steps for the implementation of PBL. Subsequently, we relate to the assumptions of Meaningful Learning, showing how learning theory and teaching methodology converge, step by step, for more meaningful learning.

Key-words: Meaningful Learning. Teaching Methodology. Problem-Based Learning.

INTRODUÇÃO

A maneira como o processo de ensino e de aprendizagem vem ocorrendo nas escolas e nas universidades tem se tornando uma temática de grande discussão entre os professores e pesquisadores, visto que a sociedade atual, composta por nativos digitais, com rápido acesso à informação (que nem sempre são verdades, como as chamadas *Fake News*) e avanços constantes das tecnologias, portanto, requer uma alteração nas metodologias de ensino. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza a importância de desenvolver habilidades e competências nos alunos, como a capacidade de investigação científica, o pensamento crítico e a resolução de problemas com o intuito de preparar os estudantes para os desafios desse mundo contemporâneo (BRASIL, 2018). Apenas ensinar conceitos e teorias pode não ser suficiente para que os alunos sejam capazes de aplicar o conhecimento em situações reais e tomar decisões informadas. Portanto, é preciso ensinar os alunos a solucionar problemas, a atuarem como ativos na investigação científica e engajados no próprio processo de aprendizagem (CARVALHO; SASSERON, 2018).



Além disso, a BNCC (BRASIL, 2018) ao apontar a “resolução de problemas” como possibilidade para a formação de alunos solucionadores de problemas reais da sociedade de forma crítica e reflexiva, acaba por citar o termo “situações-problema” 13 vezes, das quais 9 encontram-se na seção que aborda a área de “Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Ensino Médio”. Os números mencionados são significativos, pois evidenciam que as situações-problema podem ser alternativas para o Ensino de Ciências.

Nessa perspectiva, encontramos na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que em inglês se traduz como "PBL," que significa "*Problem-Based Learning*", uma metodologia de ensino que, a partir de situações-problemas, inicia, direciona e motiva a aprendizagem de conceitos, teorias e o desenvolvimento de habilidades e atitudes no contexto da sala de aula. O objetivo é tornar os alunos ativos no processo de aprendizagem e atender a várias demandas trazidas pela sociedade contemporânea.

Desta forma, este trabalho tem por objetivo discutir as confluências entre a ABP e a TAS de David Ausubel (AUSUBEL; NOVAK; HASEIN, 1978) a fim de mostrar como esta metodologia de ensino pode proporcionar uma aprendizagem mais significativa.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E SEUS PRESSUPOSTOS

A ABP surgiu na escola de medicina da Universidade McMaster, Canadá, em meados dos anos 1960, com o intuito de proporcionar aos alunos a capacidade de utilizar e integrar conceitos específicos à prática cotidiana. Mas, apesar de a ABP ter surgido para a formação em medicina, esta tem se ampliado para diversas áreas do conhecimento, como administração e engenharias. O uso dessa metodologia de ensino tem também se estendido com o intuito de promover aprendizagem de alunos do ensino médio.

De acordo com Escrivão Filho e Ribeiro (2009, p. 24) a ABP “ utiliza problemas da vida real (reais ou simulados) para iniciar, focar e motivar a aprendizagem de teorias, habilidades e atitudes”. Esta metodologia apresenta um enfoque diferenciado, que parte de problemas ou de situações problemas em que a dúvida seja plantada de forma a despertar a curiosidade do estudante. Para Munhoz (2015, p. 104), a ABP “[...] tem forte motivação prática, um elevado teor de estímulo cognitivo capaz de gerar soluções criativas” (MUNHOZ, 2015, p. 104). Importante destacar que, apesar de apresentar características que tendem a possibilitar participações mais ativas e aumento da criatividade, o uso da ABP em sala de aula não assegura que o fato ocorra, mas tende a gerar um cenário mais favorável.

Os alunos que tiverem acesso a essa experiência com ABP tenderão a estarem bem mais preparados para realizar atividades sem a supervisão constante de um professor e possivelmente terão mais condições de enfrentar a explosão de informações presentes atualmente. Em sala de aula, os alunos também podem adquirir uma atitude mais ativa e participativa.

Todavia, Munhoz (2015) afirma que o êxito na implementação da ABP em sala de aula não ocorre apenas com a realização de uma sequência de passos. Para o autor faz-se



necessário que ocorra, inicialmente, uma caracterização dos alunos, ou seja, identificar no aluno elementos fundamentais necessários à implementação da ABP. É por meio desta que o problema e o material, a serem utilizados na ABP, serão escolhidos.

Para a implementação da ABP em sala de aula, muitos autores elaboraram passos sequenciais a serem seguidos pelos professores que desejam alcançar os resultados que esta estratégia pode proporcionar. Dentre esses passos sequenciados destacamos os de: (1) Munhoz (2015); (2) Araújo e Arantes (2016); e (3) Schmidt (1983).

O primeiro autor, Munhoz (2015), apresenta uma sequência composta de sete etapas, dentre elas temos a construção de um relatório de pesquisa e a seleção do problema e dos materiais de estudo com a participação ativa dos alunos, todavia tais práticas são raramente utilizadas em turmas de Ensino Médio.

A segunda sequência de passos, Araújo e Arantes (2016), trata do uso da ABP em projetos de resolução de problemas buscando a formação acadêmica. Segundo os autores o objetivo dessa sequência era inserir a ABP como parte do currículo, o que envolve também mudanças estruturais na instituição de ensino. Acerca desta sequência percebemos que, assim como a sequência de Munhoz (2015), o resultado final da implementação da estratégia é a construção de um relatório acadêmico.

O terceiro autor, Schmidt (1983), que intitula sua sequência como “sete saltos”, faz uso de uma avaliação escrita como de costume do professor a fim de verificar a aprendizagem dos alunos, ou seja, se este faz uso, constantemente, de provas com questões objetivas, ele poderá usá-la nessa sequência de passos. Sabemos, porém, que esses saltos com o passar dos anos foram estudados e reformulados a fim de atender a outras realidades e utilizando novas técnicas, como a do *Brainstorming* (chuva de ideias). Dessa forma, nos deparamos com a reformulação dos “sete saltos” por Deelman e Hoeberigs (2016) no quadro 1.

Quadro 1: Os “sete saltos” reformulados. Fonte: Deelman e Hoeberigs (2016, p. 84)

1. Esclarecer frases e conceitos confusos na formulação do problema.
2. Definir o problema: descrever exatamente que fenômenos devem ser explicados e entendidos.
3. Chuva de ideias (*Brainstorming*): usar conhecimentos prévios e senso comum próprios. Tentar formular o máximo possível de explicações.
4. Detalhar as explicações propostas: tentar construir uma “teoria” pessoal, coerente e detalhada dos processos subjacentes aos fenômenos.
5. Propor temas para aprendizagem autogerida.
6. Procurar preencher as lacunas do próprio conhecimento por meio do estudo individual.
7. Compartilhar as próprias conclusões com o grupo e procurar integrar os conhecimentos adquiridos em uma explicação adequada dos fenômenos. Comprovar se sabe o suficiente. Avaliar o processo de aquisição de conhecimentos.

Apesar da sequência ter sido utilizada em turmas de ensino superior, no decorrer da explicação dada por Deelman e Hoeberigs (2016), percebemos que esta não apresenta limitações para aplicações em turmas de Ensino Médio. Ao contrário disso, o tipo de avaliação e de acompanhamento do professor e do aluno apresentam similaridades com a



prática atual da sala de aula, o que torna o processo de implementação menos atribulado para ambas as partes.

Por meio de um exercício de comparação das sequências de passos, observamos que os “sete saltos” propostos inicialmente por Schmidt (1983) e reformulados por Deelman e Hoerberigs (2016), encontram-se mais próximos do fazer atual em sala de aula. Além disso, permite que os alunos construam uma “teoria” pessoal, com diagramas, hipóteses e cálculos, que serve como instrumento para avaliar o progresso que o aluno compreensão dos conceitos.

Mediante as características da ABP podemos listar quais as potencialidades do uso dessa estratégia de ensino em sala de aula: (1) estimular no aluno a participação ativa, a autonomia, o autoconhecimento, a exposição de suas ideias e atitudes colaborativas; (2) possibilidade de interdisciplinaridade; (3) apresentação daquilo que o aluno pesquisou com seu próprio esforço; (4) estimula a mudança de atitudes do professor; (5) alunos interessados e responsáveis pela investigação para a resolução do problema.

Percebendo as potencialidades do uso da ABP em sala de aula, discutiremos adiante como tal metodologia de ensino pode possibilitar aos alunos uma aprendizagem mais significativa.

O PAPEL DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA ABP

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) foi formulada pelo médico, especializado em psiquiatria e dedicado a psicologia da educação norte-americana, David Paul Ausubel na década de 1960, em que este buscou diferenciar a Aprendizagem Significativa (AS) da aprendizagem mecânica a fim de instruir e orientar professores a respeito do ato de ensinar a partir de uma nova visão. De acordo com Ausubel (2003), a estrutura cognitiva do indivíduo é formada por um conjunto de conhecimentos bem ordenados e interligados sobre um determinado assunto. É nela que os novos conhecimentos vão se interligando a outros conhecimentos já existentes para que tenham um significado para este indivíduo, e desta forma vão também se ordenando de acordo com o grau de importância, dos mais gerais aos mais inclusivos. Desta forma, a TAS (AUSUBEL; NOVAK; HASEIN, 1978; MOREIRA, 2012; MASINI; MOREIRA, 2017) determina que o conhecimento prévio do aluno é a variável que mais afeta a aquisição e retenção de conhecimentos, pois ela pode facilitar o processo de aprendizagem, mas também pode dificultar ou impedir que isso aconteça.

Essa aprendizagem exige que as relações entre novos e antigos conhecimentos no aluno sejam substantivas (sem alterar o significado) e não arbitrárias (especificamente relevantes, como extensões, elaborações, modificações), pois o contrário pode levar a uma aprendizagem mais mecânica.

É importante notar que AS e aprendizagem mecânica não são opostas, pois a aprendizagem pode transitar entre ambas. A aprendizagem mecânica envolve a



memorização de informações sem interagir com conceitos existentes na estrutura cognitiva ou interagir sem cumprir as condições da AS propostas por Ausubel, as quais são: (1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo; (2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender.

A primeira condição afirma que os materiais utilizados como recursos para a aprendizagem devem ser potencialmente significativos para os alunos (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1978). Quando utilizamos a ABP como metodologia de ensino para proporcionar uma AS e pensamos que os materiais devem apresentar um potencial significativo para os alunos, percebemos que a ABP facilita na busca pelo conhecimento e ainda valoriza os conhecimentos prévios para encorajamento da iniciativa pela aprendizagem autônoma. Desta forma, podemos dizer que se deve propor uma motivação possivelmente intrínseca, aquela movida pelo interesse na tarefa em si, em que um aluno estuda um assunto porque está fascinado por ele. Os problemas na ABP têm essa função nos alunos, apresentando-se na forma de situações problemas reais, em que os alunos tenham a predisposição para realizar a sua solução.

Ainda a respeito dessa condição, Munhoz (2015, p. 67) afirma que na ABP é necessário proporcionar “[...] materiais didáticos que não sejam extensivos e conteudistas, mas contenham orientações claras, que o aluno possa utilizar sozinho e ir recebendo estímulos durante o desenvolvimento dos estudos [...] do mais simples ao mais complexo”.

Já a segunda condição diz que os próprios conhecimentos presentes na estrutura cognitiva devem identificar um conteúdo relevante já existente (e estarem explicitamente relacionados com esta) e indicar, de modo explícito, a relevância quer do conteúdo existente, quer deles próprios para o novo material de aprendizagem, ou seja, o aluno deve se sentir disposto a aprender e a relacionar o novo conhecimento com o antigo. Quando o professor utiliza a ABP em sala de aula, está intencionalmente proporcionando ao aluno uma metodologia para que o aluno se sinta disposto a participar ativamente das atividades de aprendizagem.

Outro fator importante para se obter uma AS, trata-se da Diferenciação Progressiva (DP) e Reconciliação Integrativa (RI). Esses são processos responsáveis pela dinâmica na estrutura cognitiva capazes de inter-relacionar e hierarquicamente organizar os subsunçores.

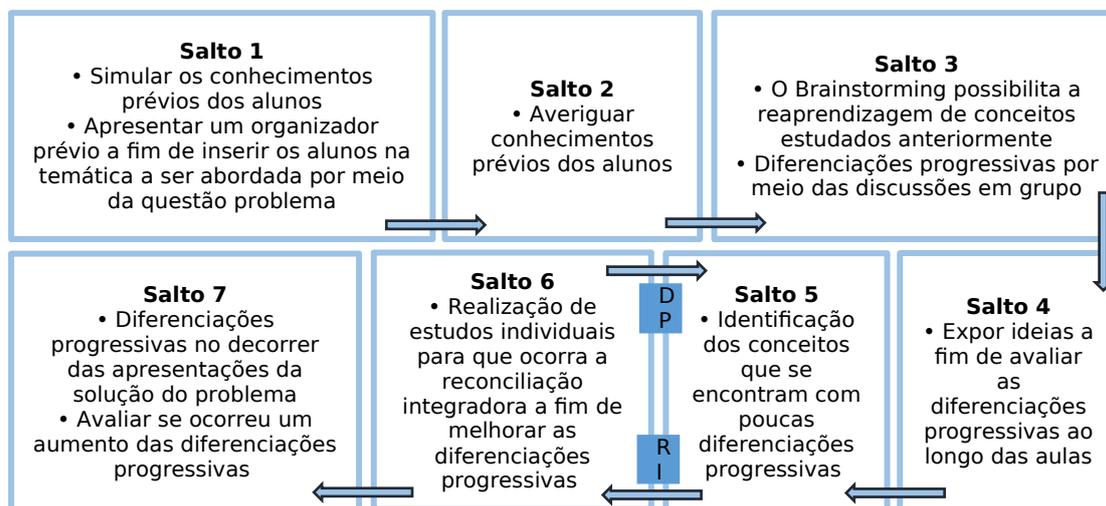
Na DP os conceitos são organizados do mais geral para o mais específico, ou seja, quando os conceitos interagem com os novos conteúdos, estes servem de base para atribuição de novos conhecimentos que também sofrem modificações, tornando assim o subsunçor mais elaborado, capaz de servir de âncora para aquisição de novos conhecimentos. Já a RI envolve a criação e recriação de relações conceituais, eliminando diferenças, resolvendo inconsistências e integrando significados. Desta forma, não é necessário apresentar o conhecimento final, pois o aprendiz organiza os conteúdos em sua estrutura cognitiva, selecionando-os com base na importância. Neste caso podemos pensar que, se o material utilizado é potencialmente significativo e há os subsunçores necessários



na estrutura cognitiva do aluno temos então uma motivação intrínseca e extrínseca, levando possivelmente a uma AS.

Com a finalidade de tornar mais claro como a TAS está inserida em cada salto da estratégia de ensino da ABP construímos um esquema (quadro 2).

Quadro 2: Relação da estratégia de ensino da ABP com a TAS



O primeiro salto determina o problema a ser solicitado que os alunos resolvam, para isso deve-se fazer uma simulação de quais os possíveis conhecimentos prévios dos alunos. O problema deve ser bem elaborado para que os resultados pretendidos da aprendizagem possam ser alcançados e os conceitos devem estar claros, pois eles serão a chave para o segundo salto. Além disso, caso julgue-se necessário, tendo em vista a natureza do conteúdo a ser trabalhado, pode-se utilizar um organizador prévio.

No segundo salto, o problema é passado para os alunos e a partir dele são determinados os fenômenos que devem ser explicados, ou seja, as frases e palavras que os alunos desconhecem ou que não sabem explicar os conhecimentos científicos envolvidos. Eis que os conhecimentos prévios dos alunos podem ser averiguados nesse processo.

No terceiro salto é quando acontece a dinâmica em grupo do *Brainstorming*, em que os alunos expõem e discutem em grupos suas ideias. Para esta discussão os alunos utilizam os conhecimentos prévios já existentes na estrutura cognitiva na busca da solução do problema. Importante destacar que nenhuma ideia é descartada neste momento. Além disso, bem como em saltos anteriores, no *Brainstorming* pode-se favorecer a RI e a DP, tudo vai depender da natureza dos conhecimentos prévios dos alunos.

Já no quarto salto, os alunos são solicitados a construir uma “teoria” pessoal para solução do problema sugerido, ou seja, devem apresentar o maior número de informações possíveis a respeito do problema. Nesse momento os alunos externalizam o quanto os conceitos abordados estão diferenciados.



É a partir do quinto salto que o aluno ganha autonomia para a construção de seu próprio conhecimento. Nesse salto é sugerido pelo professor os temas para a realização do estudo individual pelos alunos, de forma que respondam as frases e palavras anteriormente desconhecidas. Os temas são o norte para o estudo individual realizado no sexto salto. As referências bibliográficas para o estudo podem ser sugeridas pelo próprio professor ou este pode solicitar que os alunos busquem suas próprias referências, devendo estas passarem por uma análise de qualidade de informações.

É na realização dos “estudos individuais” (termo adotado por Deelman e Hoeberigs (2016)), que o aluno realiza grande parte das DP de acordo com o nível de complexidade exigido do estudo em questão. Apesar do termo sugerir o estudo de maneira individual, autores como Munhoz (2015) e Gonçalves (2020), apontam que tais estudos podem ser realizados de diversas formas: individualmente, pares ou grupos. A RI também aparece na ABP, pois o aluno discute com o professor os conceitos e fenômenos que ainda não estão diferenciados e com isso há um retorno aos estudos individuais para RI, a fim de que se obtenha uma AS. No último salto ocorre a discussão em grupo da solução do problema, em que são expostos os fenômenos estudados e as lacunas que foram preenchidas desde o primeiro contato com o problema.

A AS, tanto por meio do enriquecimento da estrutura cognitiva do aluno como da lembrança posterior e da utilização para experimentar novas aprendizagens, proporciona vantagens no processo de aprendizagem dos alunos, visto que o uso de situações-problema e a participação ativa destes podem despertar o interesse e os saltos possibilitam o aumento das DP e RI. Essas são vantagens que a delimitam como sendo a aprendizagem mais adequada para ser promovida entre os alunos.

A possibilidade de uma lembrança posterior, tendo em vista a participação ativa do aluno e da experiência com as situações-problema proporcionadas pela ABP, que demarca qual o tipo de aprendizagem, pois a aprendizagem significativa não é, em uma primeira impressão, aquela que o indivíduo nunca esquece. De acordo com Moreira (2011), pode ocorrer na aprendizagem significativa uma perda de percepção, de diferenciação de significados, mas não uma perda de significados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão acerca das principais confluências entre a AS e a ABP, nos possibilita listar algumas características que podem ser obtidas nesse processo: considerar a maneira como o aluno aprende e o compromisso que este tem com as atividades de aprendizagem (assiduidade e pontualidade); proporcionar uma experiência mais autônoma; permite a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos; o material escolhido pelo aluno e pelo professor deve ser potencialmente significativo; possibilita a realização de DP e RI. Desta forma, vemos que a implementação de práticas fundamentadas em tal metodologia de ensino pode proporcionar aprendizagens mais significativas.



AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM).

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, U. F.; ARANTES, V. A.. Comunidade, conhecimento e resolução de problemas: o projeto acadêmico da USP Leste. In: ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G.. **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. São Paulo: Summus, 2016.
- AUSUBEL, D. P.. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. Tradução de Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano, 2003.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H.. **Psicologia Educacional**. Tradução de Eva Nick, Heliana de Barros Conde Rodrigues, Luciana Peotta, Maria Ângela Fontes, Maria da Glória Rocha Maron. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda, 1978.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2021.
- CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H.. Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio e a formação de professores. **Estudos Avançados**, v. 32, p. 43-55, 2018.
- DEELMAN, A.; HOEBERIGS, B.. A ABP no contexto da Universidade de Maastricht. In: ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G.. **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. São Paulo: Summus, 2016.
- ESCRIVÃO FILHO, E.; RIBEIRO, L. R. C.. Aprendendo com PBL–Aprendizagem Baseada em Problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC-USP. **Revista Minerva**, v. 6, n. 1, p. 23-30, 2009.
- GONÇALVES, K. M.. **Uma proposta para o ensino de conceitos da Física Moderna por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas**. Dissertação (Mestrado em Ensino Tecnológico) – Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico, Instituto Federal do Amazonas. Manaus, 130 p., 2020.
- MOREIRA, M. A.. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.
- MUNHOZ, A. S.. **ABP**: Aprendizagem Baseada em Problemas: ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
- SCHMIDT, H. G.. Problem-based learning: rationale and description. **Medical education**, v. 17, n. 1, p. 11-16, 1983.