

FEYERABEND PROMOVENDO A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA POR INTERMÉDIO DO ENSINO ADAPTATIVO

João Paulo Aires (1); Luiz Alberto Pilatti (4)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia - PPGECT

joao@utfpr.edu.br
lapilatti@utfpr.edu.br

Resumo: O presente artigo propõe a utilização do denominado ensino adaptativo e sua ligação facilitadora com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. São apresentados e conceituados os elementos relacionados à teoria de aprendizagem desenvolvida por Ausubel, e como esta pode ser obtida por meio da adoção de uma plataforma computacional que propicie o ensino ou aprendizagem adaptativos. Adicionalmente são discutidas as ideias do epistemólogo Paul Karl Feyerabend e como elas se associam ao ensino adaptativo, identificando possibilidades de aprendizado. A metodologia adotada foi a de um levantamento com revisão bibliográfica, trazendo para a discussão artigos selecionados do portal Periódicos da Capes e da ferramenta de indexação de trabalhos Google Scholar, utilizando como palavras-chave para obtenção de resultados os seguintes termos: "ensino adaptativo", "aprendizagem significativa", "*adaptive learning*", "Feyerabend e ensino". Como conclusão desta pesquisa, entende-se que há interação entre as ideias propostas por Feyerabend e o ensino adaptativo, uma vez que a plataforma adaptativa organiza a sequência de ensino de acordo com o nível de dificuldade apresentado pelo aluno, durante todas as fases de interação com a ferramenta. Foi possível concluir também, que o ensino adaptativo promove a aprendizagem significativa, visto que a curva de aprendizado do estudante é reorganizada a cada avanço no conteúdo apresentado, com o intuito de reforçar os conceitos que o aluno ainda não compreendeu. Desta forma outros objetos de aprendizagem (tais como vídeos, textos, imagens, sons, infográficos) são carregados e disponibilizados na plataforma, para auxiliar o processo de ensino e promover, ajustando-se aos interesses e dificuldades de cada um para, então, promover a aprendizagem significativa.

Palavras-chave: ensino adaptativo, aprendizagem significativa, Feyerabend e ensino

Introdução

Nos dias de hoje, nos deparamos com uma série de avanços em diversas áreas, baseados em elementos essenciais, tais como: o capitalismo, a globalização, a ciência e a tecnologia. Com isso, é perceptível que a sociedade absorva diretamente o progresso e, conseqüentemente, sejam possíveis mudanças significativas no mundo em que vivemos.

Com estas mudanças, ocasionadas em todos os segmentos (economia, trabalho, esporte, lazer), é necessário estar atento para tornar a educação um elemento diferenciado, participe desta mudança e. Desta forma, o ambiente escolar precisa de dois elementos fundamentais: 1) pessoas interessadas em fazer a diferença e, 2) uma administração que permita o interesse dos alunos.

A transformação almejada pela educação, na qual deve aproveitar as oportunidades disponíveis nos dias de hoje (PELIZZARI et al., 2002), é proporcionada pela aprendizagem significativa, pois esta permite ao professor exemplificar cada conteúdo de maneira que se aproveite o conhecimento prévio do aluno. Com isso, inevitavelmente o aprendizado se torna mais interessante, uma vez que o aluno passa a interagir mais com a disciplina, em virtude da associação feita com aquilo que ele já tenha tido contato.

Neste âmbito, temos o ensino adaptativo, que tem como elemento principal a abordagem de ensino voltado aos interesses do aluno, aproveitando-se daquilo que ele já domina e fortalecendo os pontos que ele precisa melhorar. Isto nada mais é do que uma espécie de aprendizagem significativa, na qual uma plataforma computacional se adapta ao aluno e procura abordar cada tópico com base nas experiências que ele possui (FERREIRA, 2014).

Para que a aprendizagem seja alcançada, é necessário que aluno e professor adotem estratégias que a promovam de forma efetiva. Entretanto, não se pode imaginar que uma única metodologia de ensino seja capaz de obter resultados satisfatórios, visto que as turmas têm alunos de diferentes níveis de conhecimento. Em outras palavras, significa dizer que cada aluno apresenta uma necessidade e, assim, uns terão maior facilidade de entendimento que outros.

Neste sentido, o epistemólogo Paul Karl Feyerabend defende que não existe um único método para se resolver o problema e sua principal obra "Contra o Método", acrescenta o conceito de "anarquismo epistemológico". Para ele o desenvolvimento da ciência é promovido adotando-se métodos diferentes daqueles já concebidos por outros pesquisadores. Se trouxermos para o ambiente de sala de aula, o conceito utilizado por Feyerabend vem ao encontro do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que possibilita aos alunos serem mais críticos e, desta forma, o professor necessita utilizar métodos de ensino diferenciados, de modo a tornar as aulas mais atrativas (REGNER, 1996; CHASSOT, 2011).

Assim, este artigo tem como objetivo, discutir sobre a aprendizagem significativa e o ensino adaptativo e que, trabalhados em conjunto, podem proporcionar ações diferenciadas na maneira como realizamos o ensino e aprendizagem. É discutida, também, a ligação existente entre o ensino adaptativo e as ideias de Feyerabend, nos quais apresentam uma ligação interessante do ponto de vista do conceito "tudo vale".

Metodologia

Para desenvolver este trabalho e alcançar os objetivos propostos, foi adotada uma revisão bibliográfica baseada em publicações disponíveis na literatura, visto que estas permitem a obtenção de conclusões sobre um tema em particular.

De modo a fortalecer a discussão acerca da temática do ensino adaptativo, o levantamento bibliográfico foi realizado pela Internet buscando artigos do portal Periódicos da Capes (considerada a principal base de dados brasileira) e da ferramenta Google Acadêmico. Para o levantamento dos artigos, foram utilizadas como palavras-chave de pesquisa os seguintes termos: "ensino adaptativo", "adaptive learning", "aprendizagem significativa", "Feyerabend e ensino".

Para a seleção da amostra analisada, optou-se em selecionar alguns artigos publicados em revistas com fator de impacto e outros indexados pelo Qualis da Capes, para que pudessem servir como parâmetro e fundamentassem as discussões realizadas no trabalho. As informações coletadas na revisão, pautaram-se em: objetivos do estudo; resultados obtidos; discussão conduzida no estudo; conceitos acerca da temática.

Resultados e Discussão

Conforme os autores Pelizzari et al (2002), Fernandes (2011), Neto (2006), Tavares (2010), Fonseca, Moura e Ventura (2004), a aprendizagem significativa é tudo aquilo que o aluno consegue compreender e desenvolver, com base nas vivências anteriores e com conteúdo organizado logicamente. Importante frisar que a forma de assimilação é diferente para cada pessoa, uma vez que depende dos fatores externos como o ambiente em que vive, a comunidade na qual interage e os assuntos já vivenciados anteriormente.

Para ilustrarmos como seria uma aprendizagem significativa, temos o seguinte exemplo: como pode ser trabalhado o conteúdo de variáveis locais e globais para uma turma de computação? O aluno pode se perguntar “mas o que é uma variável?”. O professor traz o conceito, informando a eles que uma variável nada mais é do que um elemento que pode assumir valores diferentes durante o tempo em que um programa funciona. Mas qual a diferença entre uma variável local e uma global? Usando a aprendizagem significativa, o professor pode utilizar a ilustração da Figura 1. Nela, percebe-se que são utilizados elementos do dia-a-dia (uma casa, sala, calçada) para tornar significativo o conteúdo. Desta forma, para dizer que o local é aquilo que somente um processo tem acesso e o global todos os processos tem, vincula-o com o cotidiano, ou seja, a geladeira de dentro da casa, apenas o moradores podem abrir. A que está na calçada, pode ser aberta por qualquer pessoa que passar pela rua ou pelos vizinhos.



Figura 1 – Exemplificando variáveis na aprendizagem significativa

Assim, o ensino é dito significativo quando transformamos a possibilidade de aprendizado, na qual o sucesso da interação aluno-professor é medido por aquilo que efetivamente o aluno compreendeu. Trata-se de uma forma dinâmica de ensinar, pois leva em consideração o conhecimento e as experiências anteriores. Isto é bem diferente que a aprendizagem por memorização, na qual o ser humano passa a ser um mero coadjuvante, pois o ensino passa a ser mecânico: simplesmente repete-se algo, decora-se.

Neste sentido, Kalena (2013), Campos (2014), Ferreira (2014) e Gomes (2014) discorrem sobre o ensino adaptativo, que tem com objetivo central o aprendizado baseado nos interesses do aluno. Trata-se de uma plataforma computacional, capaz de ajustar o ensino para o aluno. Significa dizer que, um determinado conteúdo é aprendido de forma diferente dependendo do aluno, ou seja, as estratégias utilizadas para alcançar o máximo aprendizado, irá variar de acordo com a necessidade do aluno. Por exemplo, se um aluno se concentra melhor (e conseqüentemente aprende) utilizando textos, imagens e exemplos, ao trabalhar um tópico a ferramenta traz apenas este tipo de mídia para ele. Se outro aluno se adapta melhor com vídeos e podcasts, então neste caso o conteúdo será abordado segundo esta estratégia. Neste cenário o papel do professor é identificar os materiais que farão parte da plataforma (imagens, textos, vídeos, exercícios), organizando os conteúdos a serem apresentados aos alunos.

Podemos dizer, então, que o ensino adaptativo (moldado para o estudante) pode proporcionar uma aprendizagem significativa, uma vez que enquanto as ferramentas verificarem que o aluno não tem segurança em determinado assunto, novos desafios são trazidos e ele não passa para outro nível, enquanto não vencer o atual. Isto é similar ao que ocorre em um jogo: é preciso concluir toda a missão, para que se possa avançar para outra fase.

A Figura 2 apresenta o funcionamento do ensino adaptativo, sendo viável refletir como este pode ser aliado à aprendizagem significativa. Nela destaca-se os elementos que compõe a tecnologia, que responde às necessidades do aluno conforme seu ritmo, permitindo que o ensino seja otimizado. O aluno dispõe de uma vasta quantidade de informações, envolvendo mídias eletrônicas, obtendo *feedback* instantâneo a cada interação, pode acompanhar a curva de aprendizado, a cada exercício correto avança o nível e, em caso de falha, surgem recomendações do que deve ser fortalecido.

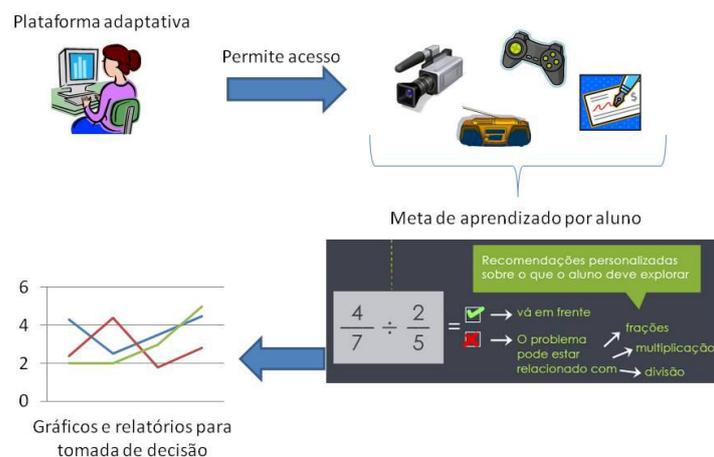


Figura 2 – Funcionamento do ensino adaptativo
(Adaptado de GOMES, 2014)

Desta forma, é possível tomar algumas decisões e as ações pedagógicas, são voltadas diretamente à fonte do problema. Com os relatórios gerados a cada passo que o aluno trabalha com a ferramenta, é possível avaliar a taxa de sucesso em cada conteúdo e explorar os pontos fortes e reforçar os pontos fracos. Com isso, verifica-se ser possível unir o ensino adaptativo com a aprendizagem significativa, permitindo que o aluno esteja cada vez mais envolvido e interessado em aprender e, principalmente, que o conhecimento que ele passa a adquirir seja absorvido de forma permanente.

Sabendo que algo somente passa a ter significado quando nos é relevante, a abordagem adaptativa torna-se uma excelente aliada para o sucesso na educação em todos os níveis, do ensino fundamental à pós-graduação, uma vez que estaremos inseridos e envolvidos em um ambiente que permite a interação com os diversos tipos de mídia digital, da forma que julgarmos mais apropriada.

Comparando as ideias de Feyerabend com o ensino adaptativo

O físico e filósofo Paul Karl Feyerabend, ilustra na sua principal obra denominada *Contra o Método*, que a diversão do anarquista é "perturbar os racionalistas, descobrindo razões fortes para fundamentar doutrinas desarrazoadas" (Feyerabend, 1977, p.293). Isto fortalece a tese que, para ele, ao fazer ciência "vale tudo".

Entretanto, o termo "vale tudo", não significa que podemos fazer qualquer coisa para estudar ciência mas, sim, que não existe uma única forma para chegar ao resultado. Feyerabend nos leva a questionar se a adoção de regras não nos conduzirá ao mesmo resultado já obtido por outros autores (REGNER, 1996; CHASSOT, 2011; FERST, FORSBERG, 2014). Para ele, é válida a hipótese do pesquisador inovar e desenvolver suas próprias regras e sequências para inventar algo, visto que seguir a cartilha (conjunto de elementos) não trará nada de novo.

Feyerabend utiliza também o termo "anarquismo epistemológico", que não significa ser oposição a qualquer procedimento metodológico mas, sim, ao uso de um conjunto fixo de regras (DE ASTROGILDO, 2011). Em outras palavras, ele faz com que reflitamos sobre o seguinte questionamento "Isto não pode ser feito de maneira diferente?", pois, para ele, as regras imutáveis (defendidas por muitos cientistas), interferem no progresso da ciência.

Ao trazermos os conceitos de Feyerabend para o Ensino de Ciências, por exemplo, podemos verificar que a adoção de uma mesma estratégia pedagógica para todas as disciplinas, trará limitações se aplicada em situações diferentes. Por exemplo, será que toda disciplina é capaz de trabalhar com avaliação de projetos e/ou seminários? Nas disciplinas de Matemática, podemos utilizar o banco de questões do Moodle e o aluno conseguirá desenvolver os exercícios on-line? Todo experimento científico pode ser testado na prática, sem trazer prejuízo algum? E quanto o uso de simulação, algum dia não deveremos colocar em prática?

Para Chassot (2011) “(...) ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino, em homens e mulheres mais críticos” (Chassot, 2011, p. 55). Com isso, a utilização de métodos diferenciados permitirá uma construção efetiva de conceitos. Assim, é necessária uma revolução na forma de ensinar, permitindo que os alunos possam aplicar os conceitos aprendidos, dando-lhes autonomia na decisão dos caminhos adotados.

Complementando o abordado anteriormente, Feyerabend sugere que para obter pluralismo metodológico é preciso englobar pensamentos científicos, metafísicos e míticos ao mesmo tempo; e possibilitar a competição entre eles para solucionar o problema (DE ASTROGILDO, 2011 ; FERST, FORSBERG, 2014). Como na sala de aula o processo é semelhante, local de conflitos e diferenças, é necessária a utilização de diferentes abordagens para a construção efetiva do conhecimento.

Assim, o ensino adaptativo permitirá ao aprendiz, a construção de uma linha de aprendizado diferenciada, ou seja, à medida que são apresentados objetos de aprendizagem (vídeos, textos, podcasts, exercícios) referentes ao conteúdo estudado, estes levam em consideração o nível de aprofundamento que o aluno tem sobre o conteúdo (CAMPOS, 2014).

Esta forma interativa de ensino varia de aluno para aluno, pois depende de alguns fatores, tal como a facilidade de aprendizado, que acaba gerando um caminho diferente para cada aluno, uma vez que detectada uma dificuldade na compreensão de algum conceito, o sistema traz um novo conjunto de elementos (objetos de aprendizagem) para fortalecer o ensino. Para Ferst e Forsberg (2014) *apud* Feyerabend (1977) conceitos mal ensinados (e redundantes) nas disciplinas de Física, Biologia ou Medicina torna-os difíceis para o aluno absorver e, de certa forma, tais disciplinas são vistas como vilãs para o ensino e aprendizagem. Nestas podemos incluir a Matemática, que sempre apresenta um volume de retenção e dificuldade em todos os níveis de ensino.

Assim, conforme abordado por Campos (2014) “Para facilitar a adaptabilidade dos assuntos estudados, os conteúdos passarão a ser gerados sempre em pedaços e em diferentes formatos como texto, vídeo e áudio”. Ao analisarmos esta tendência, atualmente algumas ferramentas, a exemplo do Moodle (utilizado como ambiente virtual de ensino aprendizagem), permitem a interação com diferentes mídias, tornando o ensino diferenciado.

Porém, a diferença entre o Moodle e as ferramentas adaptativas, é que enquanto ele é uma ferramenta que realiza apenas o que está programado/organizado – torna-se um ensino engessado; aqueles instrumentos voltados ao ensino adaptativo, trabalham com um grande volume de dados que são exibidos ao aluno, à medida que ele precisa, complementando o ensino. No Moodle, projetamos um ambiente fixo como uma caixa: o aluno aprende o que está ali. Se ele sentir que precisa de informação adicional, e o professor não perceber esta necessidade, o aluno tem que recorrer a ferramentas de consulta para buscar novas informações. No caso do ensino adaptativo isto é feito automaticamente, pois, quando se constata que não conseguiu vencer um exercício, novos conteúdos são “exibidos” para fortalecer aquele ponto que precisa ser melhorado. Algo similar ao procedimento adotado no método Kumon.

Com isso, pode-se facilmente comparar o ensino adaptativo (que promove a aprendizagem significativa) com as ideias de Feyerabend, uma vez que com esta maneira diferenciada de aprender a plataforma lança mão da sequência previamente estipulada, moldando outra de acordo com a curva de aprendizado que o aluno apresenta. Fica nítido, também, que se analisarmos rapidamente o ensino tradicional (que adota uma única - e imutável - sequência de conteúdos) podemos ver que ele traz ao encontro do aluno uma única maneira de aprender os conteúdos, segundo a sequência previamente estipulada. Porém, apesar do ensino adaptativo também esboçar uma sequência de aprendizado (os conteúdos passo-a-passo), este pode "radicalmente" ser interrompido/modificado se, por ventura, o aluno não conseguir atingir os objetivos programados.

Assim, temos o "anarquismo epistemológico" proposto por Feyerabend implementado na plataforma de aprendizagem do ensino adaptativo, no qual fica clara a inexistência de uma única maneira de aprender o conceito pretendido em uma disciplina em particular, pois o sistema muda a sequência previamente estabelecida para outra, envolvendo novos conteúdos que reforcem aquilo que o aluno precisa melhorar.

Conclusões

O presente artigo faz um apanhado geral acerca dos assuntos: ensino adaptativo e aprendizagem significativa. Ainda, é discutida a relação existente entre a proposta de ensino adaptativo (que pode também ser denominada de aprendizagem adaptativa) que pode promover a aprendizagem significativa, uma vez que a ferramenta ajusta-se ao nível que o estudante apresenta em determinado conceito, utilizando diversos mecanismos e objetos de aprendizagem (vídeos, sons, imagens, textos) para auxiliar nos estudos.

É apresentada, também, a associação existente entre o ensino adaptativo e as ideias de Feyerabend, no qual o conceito de "tudo vale" (adotado pelo epistemólogo) pode ser vinculado à ruptura existente na sequência de ensino, que é efetuada quando o sistema verifica a necessidade de reforçar conteúdos e, assim, outros conceitos e atividades são disponibilizados ao estudante. Enquanto não vencer a dificuldade momentaneamente apresentada, a plataforma "insiste" em carregar apenas os assuntos que o aluno apresenta maior dificuldade de aprendizado. Somente após "vencê-los", dá-se continuidade à sequência previamente programada. Entretanto, novas rupturas podem interferir nesta sequência, sendo construído um novo caminho para o aprendizado.

Por intermédio das discussões promovidas neste trabalho, também pudemos verificar que o ensino adaptativo não significa substituir o papel do professor mas, sim, deve ser visto como um suporte fora da sala de aula para o aluno. Podemos dizer que o funcionamento é similar ao de um tutor presencial, no qual são utilizadas estratégias diferenciadas para permitir que o aluno aproveite o máximo de entendimento. Com isso, podemos concluir que o tutor presencial é um excelente suporte para fortalecer o ensino e aprendizagem, da mesma forma que o ensino adaptativo. A diferença é que, neste caso, uma plataforma computacional tem a capacidade de interagir com o aluno, utilizando diversos mecanismos de forma on-line, que podem ser acessados a qualquer momento.

Por fim, o ensino adaptativo transforma a maneira de aprender, uma vez que o sistema se molda conforme o nível de conhecimento que o aprendiz apresenta. Isto é similar a dizer que, não existe uma forma imutável de aprender, da mesma forma que não existe um único método infalível - como defendido por Feयरabend.

Referências

CAMPOS, N. **Ensino adaptativo**: O big data na educação. Jornal Estadão. Disponível em <<https://goo.gl/ZpH2eB>>. Acesso em 08 out. 2017.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5. ed., Revista Ijuí: Ed.Unijuí, 2011.

DE ASTROGILDO, T. Feयरabend, interculturalismo e etnobiologia: algumas possíveis articulações no ensino de Biologia. **Biotemas**, v. 24, n. 3, 2011. Disponível em <<https://goo.gl/Dnx8og>>. Acesso em 03 out. 2017.

FERNANDES, E. **David Ausubel e a aprendizagem significativa**. Revista Nova Escola. Ed. 248. 2011. Disponível em <<https://goo.gl/un5KAP>>. Acesso em 10 abr. 2016.

FERREIRA, L. **Big Data leva o ensino personalizado a mais alunos**. Disponível em <<https://goo.gl/DXFJSv>>. Acesso em 08 out. 2017.

FERST, E. M; FORSBERG, M. C. S. Contribuições da epistemologia de Feyerabend para a discussão da abordagem CTS no ensino de Ciências Naturais no ensino fundamental. **EDUCAmazônia**, v. 13, n. 2, p. 95-114, 2014. Disponível em <<https://goo.gl/5kE2GA>>. Acesso em 07 out. 2017.

FEYERABEND, P. **Contra o Método**. Tradução de Octanny S. da Mota e Leonidas Hegenberg. Rio de Janeiro, Livraria Francisco Alves Editora S.A, 1977.

FONSECA, N. A; MOURA, D. G; VENTURA, P. C. S. Os projetos de trabalho e suas possibilidades na aprendizagem significativa: relato de uma experiência. **Educação & Tecnologia**, n. 1, v. 9, 2004. Disponível em <<https://goo.gl/iUQqDK>>. Acesso em 06 out. 2017.

GOMES, P. **Entenda como funcionam as plataformas adaptativas**. Disponível em <<https://goo.gl/EHvs6J>>. Acesso em 07 out. 2017.

KALENA, F. **Harvard coloca Big Data na sala de aula**. Disponível em <<https://goo.gl/ktKfyW>>. Acesso em 07 out. 2017.

NETO, J. A. S. P. Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: perguntas e respostas. **Revista Série-Estudos**, n. 21, v. 1, 2006. Disponível em <<https://goo.gl/uB2x8y>>. Acesso em 04 out. 2017.

PELIZZARI, A., KRIEGL, M. D. L., BARON, M. P., FINCK, N. T. L., DOROCINSKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2, n. 1, 2002. Disponível em <<https://goo.gl/zN1LsP>>. Acesso em 04 out. 2017.

REGNER, A. Feyerabend e o pluralismo metodológico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 13, n. 3, p. 231-247, 1996. Disponível em <<https://goo.gl/CXjdXQ>>. Acesso em 05 out. 2017.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 18, n. 02, 2010. Disponível em <<https://goo.gl/wY3KZJ>>. Acesso em 04 out. 2017.