

Estratégias de ensino ativas na educação profissional e tecnológica

Valter César Montanher

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP-PRC
vcmontanher@ifsp.edu.br

Resumo

A partir dos resultados adquiridos no desenvolvimento de tese de Doutorado, defendida no ano de 2012 na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), que teve como objetivo analisar e avaliar a introdução da Aprendizagem Baseada em Casos (ABC) como estratégia de ensino em aulas de física no ensino médio, em uma escola pública do interior paulista, proponho o uso de estratégias de ensino ativas e centrada no aluno, como a ABC, no ensino profissional e tecnológico do IFSP nas diferentes disciplinas profissionalizantes. Neste trabalho apresentamos os fundamentos da ABC e um resumo da nossa experiência em aulas de física no ensino médio.

Palavras chave: Aprendizagem Baseada em Problemas, Ensino Profissional, Estratégia de Ensino ativas.

Introdução

O objetivo ao introduzir a ABC no ensino foi a partir da análise do Caso proporcionar questionamentos nos alunos com o intuito de promover o interesse por saber mais, em aprofundar sobre os conteúdos das disciplinas. Apesar da minha experiência com a ABC se dar no ensino médio, originalmente a ABC foi concebida e utilizada em larga escala no ensino superior. Ao não proporcionar a *resposta “correta”* promovendo a ambiguidade na solução a ABC possibilita que “os questionamentos surgidos no trabalho com o Caso facilitem, em uma etapa subsequente, o estudo de novos conteúdos relacionados aos assuntos que despertaram o interesse dos alunos incorporados às aulas normais, que seriam assim, como um complemento das discussões sobre Casos” (Wassermann, 1994b, p. 27). Esta argumentação nos remete a Bachelard (1996), quando diz que todo conhecimento é a resposta a uma pergunta.

Apesar das evidências empíricas das potencialidades educativas da discussão de questões controversas (CARDER, WILLINGHAM *et al.*, 2001; BECERRA LABRA, GRAS MARTA *et al.*, 2004; BAROLLI, FARIAS *et al.*, 2006), é rara a presença de experiências didáticas com esta abordagem em aulas de física no ensino médio. Entre as possíveis causas que explicariam tal ausência estariam: a) o receio dos professores a eventuais protestos dos alunos, pais e gestores escolares (STRADLING, 1984; LICKONA, 1992); b) a crença de não possuírem capacidades de gestão e orientação de discussões em sala de aula, e os conhecimentos necessários à discussão das questões sócio científicas em causa (STRADLING, 1984; NEWTON, DRIVER *et al.*, 1999; PEDRETTI, 2006); c) insegurança em como avaliar os alunos neste tipo de estratégia (MITCHENER e ANDERSON, 1989). Ao pesquisar sobre a abordagem escolar sobre questões bioéticas suscitadas pelos avanços científicos, Levinson e Turner (2001) identificaram alguns obstáculos à realização de

discussão de assuntos controversos nas aulas de ciências. Dos quais nos parece relevantes: a) a dificuldade dos professores na gestão dos currículos extensos e pobre de questões controversas; b) os exames aos quais são submetidos os alunos centrados, quase exclusivamente, na memorização, em detrimento da análise crítica, como a quase totalidade dos vestibulares no Brasil. Os autores também constataram que a estratégia de ensino escolhida pelos professores entrevistados ao discutirem assuntos controversos nas suas aulas é quase que exclusivamente a exposição. Privilegiam a transmissão em detrimento dos aspectos processuais e epistemológicos da física. Transmitem uma ideia da física como corpo pré-estabelecido de conhecimentos que os alunos devem dominar. Reforçando a passividade do aluno e o protagonismo do professor como detentor do saber científico.

Na tentativa de evitar esta passividade propomos, neste trabalho, *a estratégia de ensino como promotora do protagonismo do aluno e da controvérsia*. Entretanto o que constitui uma questão controversa é em si próprio controverso, como vemos nos argumentos abaixo.

Um assunto controverso não pode ser resolvido apenas recorrendo a fatos, dados empíricos ou vivências na medida em que envolve fatos e questões de valor. Wellington (1986, p.2).

Rudduck (2007) acredita que a exploração ativa de Casos e questões controversas pode ajudar a desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual. Para tal, defende que os alunos devem ser ajudados a encarar a controvérsia, convictos do seu direito de formular opiniões e de tomar decisões e não na expectativa de que qualquer autoridade possa decidir e resolver em seu lugar. Sendo esta uma das características fundamentais do ensino com a ABC (CHRISTENSEN e HANSEN, 1987; CUBAN, 1993; WASSERMANN, 1994).

Aprendizagem Baseada em Casos (ABC)

A ABC pode ser definida como “histórias com uma mensagem educativa” (HERREID, 1997). Os Casos pretendem descrições de problemas ou situações reais que exigem análise e tomada de decisão. Um bom Caso¹, narra uma história e, muitas vezes, o dilema do protagonista diante de um problema real ou situação que pretenda provocar a empatia do leitor com o personagem central. Os papéis usuais de estudantes e professores em sala de aula são redefinidos na ABC, porque os alunos devem participar ativamente do processo de ensino e aprendizagem assumindo o papel de “tomador de decisões para identificar, priorizar e separar os problemas centrais, entre outras questões, que requerem atenção, formular soluções e recomendações” (HERREID, 2007). Ela obriga os alunos a trabalhar com a informação disponível (muitas vezes incompleta e ambígua) em situações em que não há uma solução aparente ou resposta correta. Procura *ensinar aos alunos como é importante aprender a tomar uma decisão, não se esta é a correta ou não*.

Uma das formas de trabalhar a ABC pode ser a que segue as seguintes etapas: 1. *Análise de Fatos*, 2. *Síntese dos problemas e sua classificação*, 3. *Análise das possíveis soluções*, 4. *Síntese da decisão*, 5. *Plano de Ação*. Assim, os problemas, ao contrário de outras muitas estratégias de ensino, são propostos no início do processo de ensino e aprendizagem, e procuram promover sua continuidade através da busca de uma solução. Os problemas se

¹ Quando me refiro a “Caso”, estou falando de um texto comumente de caráter narrativo, elaborado e escrito com um fim pedagógico dentro da perspectiva da ABC.

caracterizam por serem abertos, sendo o processo de resolução e a solução, inicialmente, desconhecido do aluno. No processo de resolução dos problemas se espera promover a mobilização, por parte do estudante, de fatores cognitivos (por exemplo, o aluno como co-construtor do conhecimento), motivacionais (por exemplo, aluno experimenta o sucesso na resolução, explora ideias, sugere hipóteses, etc.) e funcionais (por exemplo, mobilização e utilização do conhecimento prévio na resolução dos problemas).

Apesar de ser uma estratégia de ensino originalmente desenvolvida para o ensino superior há evidências, que as promessas de aprendizagem obtidas na literatura sobre a ABC são promovidas também neste nível de ensino, opinião que é compartilhada por outros autores (YERRICK, 2000; ZOHAR e NEMET, 2002; DORI, TAL *et al.*, 2003; MONTANHER, 2012). A utilização de situações problematizadoras abordando questões realistas parece permitir uma construção mais sólida de conhecimentos e uma reflexão sobre os processos sociais da ciência e da tecnologia, possibilitando argumentar e posicionar-se de maneira mais informada e responsável. Promovendo o desenvolvimento de capacidades, competências, atitudes e valores, na perspectiva de uma consciência social e uma responsabilidade cidadã. Lee Shulman (1992) está entre os autores que apontam a especificidade e o contexto dos Casos como fatores positivos ao ensino, comparados às listas de proposições descontextualizadas e abstratas, à exposição de fatos, aos conceitos e princípios, elementos característicos de estratégias como o ensino transmissivo (SASSON; e DORI, 2012). Na ABC não há um único modo de resolver as questões, não há uma única resposta inequívoca a ser encontrada, são situações de aprendizagem em que a flexibilidade cognitiva é necessária. Dada a natureza contextualizada da cognição requerida no aprendizado em domínios mal estruturados, afirma-se que o conhecimento é mais bem organizado em redes flexíveis de conceitos e Casos já que.

Entre as características do ensino promovido pela ABC apontada pela literatura pesquisada estão: a) o desenvolvimento da capacidade dos alunos de comunicar suas ideias com clareza; b) o desenvolvimento da capacidade de analisar problemas complexos de um modo mais crítico; c) a capacidade de tomar decisões como algo próprio; d) interesse na aprendizagem do conteúdo relacionado com o Caso; e) um maior respeito pelas opiniões, atitudes e crenças alheias ou divergentes; f) o desenvolvimento de uma maior tolerância à ambiguidade e uma melhor compreensão das complexidades dos conceitos e problemas envolvidos no Caso; g) habilidade de leitura; h) a diversidade de soluções (MONTANHER, 2012, p.187).

Quanto ao ensino com a ABC.

A diferença entre a ABC e o ensino transmissivo pode originar, segundo a literatura, algumas controvérsias e perplexidade sobre o processo de ensino e à aprendizagem, entre o professor e os alunos. Geoff Easton (1982) classifica tais problemas em três grupos, de acordo com as questões colocadas pelos estudantes quando estes descrevem os seus sentimentos quanto às controvérsias nas aulas com a ABC: "*O que nós devemos fazer?*", "*O que nós estamos aprendendo?*", e "*Por que o professor não ensina?*" (EASTON, 1982, p. 76). Segundo o autor, a primeira dessas questões surge porque não é dito aos estudantes qual é o problema, sendo parte de sua tarefa definir a meta a ser alcançada. Eles não podem comprovar com absoluta segurança se estão certos ou errados uma vez que *não existe uma solução única para o Caso*. Eles devem encontrar por conta própria o que é ou não relevante, e se existem lacunas significativas na informação de que dispõem. A segunda questão, a respeito do *que eles estão aprendendo*, pode surgir porque é mais difícil determinar, quando comparado com uma aula expositiva, por exemplo, o que se está aprendendo. Isso pode ser um agravante porque a ênfase na prática de habilidades é ainda mais difícil de detectar. A última controvérsia

mencionada – *por que o professor não ensina* – tem origem na mudança do papel do professor em relação à situação tradicional. Ele não mais corrige os estudantes, ele não diz o que os estudantes devem fazer, e estes devem fazer os seus próprios julgamentos. Lawson (2001) argumenta que, os problemas colocados para a solução do Caso são usados para motivar e iniciar os estudantes em um novo contexto – o de protagonistas de sua aprendizagem. O que pode motivar a aprendizagem de alunos com uma baixa percepção de sua capacidade de aprender ciências, em particular Física.

A nossa experiência com a ABC no Ensino Médio.

As nossas situações de aprendizagem com a ABC foram desenvolvidas em uma escola pública, estadual, localizada na região central de Campinas, em que o primeiro autor foi professor efetivo entre os anos de 2008 e 2010, período no qual ocorreu esta experiência didática, com todas as turmas do terceiro ano da escola. O tema previsto pela proposta da SEESP_Física (2008) para ser tratado nesta série - equipamentos elétricos, nos pareceu conveniente para uma abordagem a partir da ABC.

Banho Diário Quente e Barato: Um Caso de Ensino para Explorar o Conceito de Energia e Potência

Por Valter César Montanher-Professor de Física E. E. Adalberto Nascimento-Campinas-SP

Sexta-feira, fim de tarde em Campinas, um bar, grupos animados conversando, uma profusão de assuntos e ideias. Quatro amigos em uma mesa de canto conversam animadamente. Carlos levanta-se e, com certo encantamento na voz, diz:

-Moçada, custe o que custar ano que vem caso com a Ana Rita.
-Vai morar com a sogra ou alugar uma casinha? Caso for alugar, tenho uma tia que...
-Não! Nada disso, nem sogra, muito menos aluguel; dei uma entrada em um apartamento moderno.
-Moderno! Por que moderno? Já vem com internet?
-Não é isso, o lance é a economia de energia, o sistema de aquecimento de água, sabe... é solar, nada de chuveiro elétrico, vou tomar banho quase de graça.

-Bem, vai ter que pagar a água.
-Além da água, o vendedor pediu um extra, pelo custo do aquecedor solar e alguns acessórios, mas, com o tempo, saio no lucro.

-Sai nada! O cara te passou a perna! Ouvi falar que a construtora investiu pesado em aquecimento solar para aumentar as vendas, argumentando a economia na conta de luz no final do mês, aí a companhia de gás instalou gás encanado no prédio, que é um sistema mais econômico que o aquecimento solar.

-Que nada! Minha irmã, que é professora, disse-me que ninguém bate o chuveiro elétrico na questão econômica, é simples e tão barato quanto.

-Sei não! Lá na colônia de férias do sindicato, onde meu primo é caseiro, o aquecimento é elétrico e central. Sindicalista não perde dinheiro meus irmãos, deve ser o sistema mais econômico.

-Moçada não me desanime, gastei um bom dinheiro pelo tal aquecimento solar, já foi difícil convencer a Ana Rita, que queria aquecimento a gás. Expliquem melhor isto aí, caso contrário, nem água quente baratinha, nem casamento. Além de ter que ouvir do pai dela, que é eletricitista, que eu quero acabar com o ganha-pão dele.

-Senhores, desculpem-me pelo atrevimento, estava ouvindo a conversa de vocês, e fiquei curioso; já me explico. Posso uns lotes lá em Minas, e pensava construir umas casinhas para vender. Pensei no que vocês falavam e veio-me uma ideia, poderia utilizar esta estratégia do banho quente e barato para vender as casas, mas, qual é a solução mais econômica? Vocês que estão interessados no assunto, estudem a coisa toda e, uma vez convencido, darei 10% das vendas na planta para dividirem entre vocês, e são 30 lotes.

-Ótima ideia, a gente não tem nada a perder.

-Como não? E a Ana Rita? Não conta?

-Está bem, mais que os 10%, o importante é a Ritinha.

-Vou falar com meu primo eletricitista.

-Eu vou atrás de uns catálogos, e você pega uns livros de física com seu filho que está no ensino médio.

-Aproveita e pede para o seu dar uma pesquisada na internet.

-Oh turminha animada só!

-Bem, pensando melhor, façamos da seguinte forma: cada um de vocês apresente um relatório para mim a favor de um método e contrário aos outros, assim terei mais argumentos para poder decidir. Quem me convencer leva os 10%.

-Teremos que trabalhar sozinhos?

-Não necessariamente, você ia falar com seu tio e você com seu filho, ninguém sabe dos 10%, vejamos lá como pedir ajuda.

Eu quero os relatórios e a apresentação para decidir.

-E nós os 10%.

-Fechado, até mais ver.

-Já ia me esquecendo, quero o e-mail de vocês, oportunamente lhes mandarei algumas questões.

De: Antonio Junqueira [mailto:ajunque@terra.com.br]

Enviada em: terça-feira, 6 de outubro de 2009 21:05

Para: 'Turma do chuveiro'

Assunto: Perguntas no ar!!

Meu caro amigo,
Vi a apresentação de vocês, li os relatórios e discutimos a questão com todos reunidos, mas, ainda estou em dúvida. Para decidir gostaria da sua opinião para este Caso. Na sua resposta, além do que me queira dizer, responda as seguintes questões:
Você concorda ou discorda da solução apresentada pelo seu grupo? Por quê?
Qual a solução mais econômica para um banho quente e barato em sua opinião?
Por que esta solução e não outra?
O que você levou em conta para chegar a essa conclusão, excluindo as outras soluções apresentadas?
Antonio Junqueira

Considerações Finais.

Como esperado, foram apresentadas diferentes soluções para o Caso, e para cada uma delas houve também controvérsia na argumentação que justifique esta solução. As soluções apresentadas não se detiveram ao contexto do Caso: “Convencer um empresário a respeito da melhor alternativa para um banho quente e barato, que seria utilizada para vender as casas que construirá em Minas Gerais”. Muitas das fundamentações para uma opção e exclusão das outras partiam de uma premissa básica, cujos argumentos foram em linhas gerais:

Ecológico: Preservação do meio ambiente, optando pela energia solar. **Alto custo inicial:** No Caso da energia solar, optando geralmente pelo chuveiro elétrico. **Simplicidade e custo:** Optando geralmente pelo chuveiro elétrico. **Argumento de autoridade:** A solução proposta por uma pesquisa da USP, que muitos argumentaram ser a certa, o que deu margem a várias questões interessantes no debate a respeito das premissas e hipóteses feitas pelos pesquisadores. Consideramos que os resultados positivos que obtivemos no ensino com a ABC nas aulas de física possam ser estendidas para outras disciplinas técnicas profissionalizantes uma vez que, os argumentos e as evidências apresentadas até aqui apontam para estratégias de ensino ativas e centradas no aluno, como a ABC, como promotoras de um ensino mais dinâmico e próximo da solução de problemas profissionais.

Referências

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BAROLLI, E.; FARIAS, C. R. D. O.; LEVI, E. **O Potencial de Assuntos Controversos para a Educação em uma Perspectiva CTS**. X Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia - Histórias e Percursos da Biologia no Currículo. UFSCAR. São Carlos 2006.
- BECERRA LABRA, C.; GRAS MARTA, A.; MARTÍNEZ TORREGROSA, J. **Analisis de la resolución de problemas de física en secundaria y primer curso universitario en Chile**: Universitat Autònoma de Barcelona. Institut de Ciències de l'Educación 2004.
- CARDER, L.; WILLINGHAM, P.; BIBB, D. Case-based, problem-based learning: Information literacy for the real world. **Research Strategies**, v. 18, n. 3, p. 181-190, 2001.
- CHRISTENSEN, C. R.; HANSEN, A. **Teaching and the Case Method**. Boston: Harvard Business School, 1987.
- CUBAN, L. **How Teachers Taught**. New York: Teachers College Press, 1993.
- DORI, Y. J.; TAL, R. T.; TSAUSHU, M. Teaching biotechnology through case studies—can we improve higher order thinking skills of nonscience majors? **Science Education**, v. 87, n. 6, p. 767-793, 2003. ISSN 1098-237X.
- EASTON, G. **Learning from case Studies**. London: Prentice Hall, 1982.
- HERREID, C. F. What is a case? **Journal of College Science Teaching**, v. 27, n. 2, p. 92-94, 1997.
- HERREID, C. F. **Start with a story: the case study method of teaching college science**. Arlington: National Science Teachers Association, 2007.

LAWSON, A. E. Using the learning cycle to teach biology concepts and reasoning patterns. **Journal of Biological Education**, v. 35, n. 4, p. 165-169, 2011/08/05 2001. ISSN 0021-9266.

LEVINSON, R. et al. The teaching of social and ethical issues in the school curriculum arising from developments in biomedical research: a research study for teachers. **Science And Technology**, n. February, 2001.

LICKONA, T. **Educating for Character: How Our Schools Can Teach Respect and Responsibility**. Bantam, 1992. ISBN 9780553370522.

MITCHENER, C. P.; ANDERSON, R. D. Teachers' perspective: Developing and implementing an sts curriculum. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 26, n. 4, p. 351-369, 1989. ISSN 1098-2736.

MONTANHER, V. C. **APRENDIZAGEM BASEADA EM CASOS NAS AULAS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO** 2012. 259 Doutorado, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS.

NEWTON, P.; DRIVER, R.; OSBORNE, J. The place of argumentation in the pedagogy of school science. **International Journal of Science Education**, v. 21, n. 5, p. 553-576, 1999/05/01 1999. ISSN 0950-0693.

PEDRETTI, E. Teaching Science, Technology, Society and Environment (STSE) Education

RUDDUCK, J. Student voice, student engagement, and school reform. **International handbook of student experience in elementary and secondary school**, p. 587-610, 2007.

SASSON, I.; DORI, Y. J. Transfer skills and their case-based assessment. In: B.J. FRASER, K. G. T., AND C.J. MCROBBIE (Ed.). **The Second International Handbook of Science Education**. Dordrecht, The Netherlands: Springer-Verlag, 2012. p.691-710.

SEESP_FÍSICA. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo_Ensino Médio_Física**. São Paulo 2008.

SHULMAN, L. S. Toward a pedagogy of cases. In: SHULMAN, J. H. (Ed.). **Case methods in teacher education**. New York, NY: Teachers College Press, 1992. p.1-30.

STRADLING, R. The Teaching of Controversial Issues: an evaluation[1]. **Educational Review**, v. 36, n. 2, p. 121-129, 1984/06/01 1984. ISSN 0013-1911.

WASSERMANN, S. **Introduction to case method teaching: a guide to the galaxy**. Teachers College Press, Teachers College, Columbia University, 1994. ISBN 9780807733677.

_____. **El estudio de casos como método de enseñanza**. Buenos Aires: Amorrortu, 1994b. ISBN 9789505188048.

WELLINGTON, J. J. **Controversial Issues in the Curriculum**. Basil Blackwell, 1986. ISBN 9780631151272.

YERRICK, R. K. Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 37, n. 8, p. 807-838, 2000. ISSN 1098-2736.

ZOHAR, A.; NEMET, F. Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n. 1, p. 35-62, 2002. ISSN 1098-2736.