

# PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO ENTRE A FLEXQUEST E A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

Rodrigo de Paiva Cirilo, Marcelo Leão  
*Universidade Federal Rural de Pernambuco*

Maria das Graças Porto  
*Universidade Federal da Integração Latino-Americana*

**RESUMO:** O presente artigo explana uma proposta para desenvolvimento de uma sequência didática organizada através da integração da estratégia FlexQuest com a Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), em uma turma do 2º período de Engenharia Eletrônica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho – UACSA, Pernambuco, Brasil. Inicialmente, será discutida a gênese e o constante aprimoramento necessário sobre o processo elaborativo das FlexQuest, tendo, em sequência, a apresentação da perspectiva do processo de ensino e aprendizagem através de uma abordagem baseada em projetos. Por fim, serão expostas as fases da sequência didática em consonância com a definição dos casos, minicasos, processos e tarefas arrolados na estratégia FlexQuest.

**PALAVRAS-CHAVE:** FlexQuest; Aprendizagem Baseada em Projetos; flexibilidade cognitiva; Ensino Superior, Ensino de Ciências.

**OBJETIVOS:** Sugerir uma proposta interdisciplinar que interligue a PBL à estratégia FlexQuest, visando construir argumentos que estejam direcionados à elucidação de um problema sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Para tanto, este artigo propõe-se a estruturar projetos que desenvolvam a flexibilidade cognitiva nos alunos, tendo como aporte a plataforma FlexQuest (<http://flexquest.ufrpe.br>). Serão exibidos os procedimentos necessários para a construção da sequência didática sobre as FlexQuest e sua integração como um componente da PBL na proposição de um modelo de aprendizagem para o ensino de temas científicos nos cursos de engenharia.

## INTRODUÇÃO

A visão que norteia a vida profissional é construída durante a formação, através da forma como essas concepções são trabalhadas em sala de aula e a conseqüente apreensão desses conceitos. É fato que o ensino de ciências, seja no ensino básico ou em cursos de engenharia, é comumente realizado através da mera transmissão do conhecimento científico, ou seja, da transmissão de definições, fórmulas, prescrições de comportamento, sob o pressuposto de que se trata de um “conhecimento objetivo e isento de aspectos históricos, culturais e sociais, meramente empírico, verdadeiro e inquestionável” (Brasil, 1998, p. 19).

Para além da inclusão do contexto em salas de aula, o ensino em engenharia enfrenta o desafio de suplantar o viés positivista no qual está imerso desde a criação das primeiras escolas do país (que remetem ao final do século XVII, estando sob os cuidados da instrução militar), trazendo-o para o paradigma segundo o qual os conhecimentos científicos e tecnológicos sejam utilizados para a solução de problemas das sociedades. Neste sentido de superação, a inserção de novas estratégias didático-metodológicas de temas científicos nos cursos de engenharia se faz necessária para favorecer o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva na aquisição de novos conhecimentos. Assim, este artigo dedicará esforços para promover a integração entre uma abordagem interdisciplinar e o ensino de engenharia, visando responder à seguinte questão de investigação: a estratégia FlexQuest pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de temas científicos e tecnológicos em uma abordagem interdisciplinar, tendo como alicerce a Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL)?

#### Sobre a Estratégia FlexQuest

A estratégia FlexQuest foi, *a priori*, desenvolvida a partir da adaptação da WebQuest, por meio da incorporação de uma teoria de apreensão do conhecimento, denominada Teoria da Flexibilidade Cognitiva – TFC. Tal teoria foi inicialmente elaborada por Rand Spiro, na companhia de alguns colaboradores, nos anos finais da década de 1980, visando sanar as dificuldades que alunos de medicina tinham em compreender conceitos-chave e não aplicar o conhecimento adquirido em situações de contextos diferentes (Carvalho, 1998, p. 142). A TFC tem seus construtos teóricos ancorados nos pressupostos construtivistas.

A estratégia FlexQuest vem sofrendo transformações. A mais recente mostra que esta estratégia está preparada para acompanhar os avanços das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), adequando-se aos elementos fundamentais da Web 2.0, tais como a troca de saberes por meio da colaboração e da cooperação. A tese de doutorado defendida por Santos (2016) revela que a flexibilidade cognitiva é parte estruturante da FlexQuest de segunda geração, contudo, tal flexibilização não tem como cerne apenas a TFC e, sim, um forte apelo em uma abordagem interdisciplinar como elemento basilar para promover a construção de distintos conhecimentos em nível avançado.

De um modo geral, segundo as pesquisas de Silva, Leão & Neri de Souza (2015), a FlexQuest de segunda geração deve, necessariamente, conter atributos teórico-metodológicos que possibilitem a adoção de ferramentas de caráter Web 2.0, uma abordagem interdisciplinar, processos de questionamento e provocar a flexibilidade cognitiva. A Figura 1 exibe informações sobre a página eletrônica da plataforma que permitiu a construção de trabalhos interdisciplinares por meio da estratégia FlexQuest.



Fig. 1. Plataforma FlexQuest (recurso tecnológico utilizado para implementar a estratégia FlexQuest).

## Sobre a Aprendizagem Baseada em Projetos

Segundo Filho & Ribeiro (2009), a Aprendizagem Baseada em Projeto (PBL) surgiu, de forma estruturada, na escola de medicina da Universidade McMaster, no Canadá, no início dos anos 1960, especificamente em cursos de medicina. Os autores em tela denominam o PBL como sendo:

“essencialmente um método de ensino e aprendizagem que utiliza problemas da vida real (reais ou simulados) para iniciar, enfocar e motivar a aprendizagem de teorias, habilidades e atitudes” (p. 24).

Aproximando para os cursos de engenharia, o PBL objetiva fazer a interlocução da vida real com os conceitos teóricos e tecnológicos. Para fazer essa relação, é importante incorporar uma visão da educação em que os alunos sejam participantes ativos na construção do seu conhecimento, o que fomenta os entendimentos sobre o construtivismo e o interacionismo.

Ao explanar os cinco princípios do PBL, que são a proposição orientada de um problema; a organização do projeto; a integração entre a teoria e a prática; a autonomia dos estudantes na tomada das decisões do projeto; e o estímulo ao trabalho em grupo, percebemos que a Aprendizagem Baseada em Projetos consegue coadunar vários elementos com as FlexQuest, haja vista as possibilidades que estas proporcionam ao emergir processos de questionamento, como também a interdisciplinaridade e a flexibilidade cognitiva em ambientes Web 2.0, pilares da estratégia FlexQuest.

É importante apontar que a culminância dos trabalhos em PBL se dá através da apresentação de um produto, seja ele um protótipo, um relatório, ou algo similar. Logo, a junção da estratégia FlexQuest com a PBL, em um meio educacional pautado em práticas interdisciplinares, contribui para que os sujeitos adquiram uma visão mais integrada da realidade, ao ter acesso a um ensino que rompa com a fragmentação de conhecimentos distintos sobre temas científicos, tecnológicos e ambientais.

## O CONTEXTO DA PESQUISA E A PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO ENTRE AS FASES DA PBL E A FLEXQUEST

A Universidade Federal Rural de Pernambuco, no momento da criação dos cursos de engenharia em um novo campus, nomeado Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho – UACSA, abraçou a ideia de romper com a proposta tradicional de ensino. Para tal, direcionou carga horária obrigatória aos currículos integradores destes cursos desde o primeiro período, objetivando a elaboração de projetos calcados nos princípios da Aprendizagem Baseada em Projetos, o que vem ocorrendo regularmente.

Como exemplo claro disso, podemos citar a disciplina Tópicos de Engenharia Eletrônica 2, a qual contém aproximadamente 50 estudantes. Nela, é possível visualizar a pedagogia de projetos sendo executada na prática, por meio do desenvolvimento de um robô catador de lixo (o produto gerado a partir da proposta). A escolha por esse projeto se deu a partir da vontade dos próprios alunos, inspirados no filme *Wall-E*, que em seu roteiro desenvolve a história de um robô criado no ano de 2100 para limpar a Terra coberta por lixo, destacando, assim, sua nítida preocupação ambiental.

Visando concatenar os entendimentos dispostos no marco teórico deste artigo com o enredo presente no filme, pode-se sugerir a estruturação de FlexQuest como uma das etapas necessárias para a construção de aprendizagens, tendo como base a estruturação de projetos. Para fomentar uma visão crítico-reflexiva dos alunos, propõe-se o uso de diversos temas relacionados aos enfoques CTSA, como forma de emergir debates sobre os projetos. A Figura 2 traz um diagrama, no qual é possível visualizar os momentos de aproximação entre as FlexQuest e a PBL.



Fig. 2. Aproximação entre as fases da PBL e as FlexQuest.

Uma vez que o filme *Wall-E* busca discutir algumas implicações sobre o mau uso da tecnologia para a vida na Terra, como também a transformação do planeta em uma região inabitável, uma FlexQuest poderia ser elaborada visando o aprofundamento das questões científicas, sociais e ambientais; logo, o filme representaria o contexto, como forma de declarar o problema. Para tal, deve-se debruçar sobre os casos de acordo com o entrelace entre o desenvolvimento tecnológico e três das dimensões abarcadas pela sustentabilidade: a ambiental, a social e a econômica.

A interligação entre os temas com abordagem CTSA e o emergir de uma atividade colaborativa e interdisciplinar entre diversas áreas do conhecimento em ciências deverá pressupor as escolhas dos casos. Um primeiro caso, denominado “Caso Ambiental”, pode dar conta da questão do lixo na sociedade brasileira. Os debates emanariam como consequência das impressões retiradas do vídeo “Lixo eletrônico no Brasil - Caminhos da Reportagem” (disponível em [https://youtu.be/gYk\\_ssODOiA](https://youtu.be/gYk_ssODOiA)). Neste, seriam exploradas, através de minicase, questões como resíduos eletrônicos, eficiência energética, proteção ambiental e modos como a tecnologia pode contribuir com a questão ambiental de forma geral. Certamente, apontamentos em relação a circuitos elétricos, eletromagnetismo, pilhas e baterias, contaminação do solo e do ar surgiriam naturalmente.

O texto “A atualidade chocante de Admirável Mundo Novo” – romance do autor Aldous Huxley (1932) – (disponível em <http://outraspalavras.net/posts/a-atualidade-chocante-de-admiravel-mundo-novo/>) pode servir de aporte para a criação do segundo caso da FlexQuest, denominado “Caso Social”. A discussão sobre vidas talhadas pela tecnologia, a questão das redes sociais, a busca da felicidade através do uso da tecnologia, entre outros assuntos, fariam emergir conteúdos como o Fordismo e o Positivismo, constantes da ementa da disciplina Tópicos de Engenharia Eletrônica 1.

O “Caso Econômico” seria, então, o último caso, no qual seria utilizado o texto “Meio ambiente, consumo e lixo eletrônico: antes que a Terra vire uma ‘e-mundície’” (disponível em <https://terra.giaa.wordpress.com/2011/06/05/meio-ambiente-consumo-e-lixo-eletronico-antes-que-a-terra-vire-uma-%E2%80%9Ce-mundicie%E2%80%9D/>). Neste, os minicase devem suscitar debates sobre a eletrônica de consumo, princípios do desenvolvimento sustentável, e os custos decorrentes do desenvolvimento econômico em relação à tecnologia e à questão ambiental.

Pode-se perceber na proposta que há, entre os casos e minicase, temas que atuam de modo transversal e, entre eles, o modo como a engenharia lida com as questões ambientais, sociais e econômicas, o uso de tecnologias a fim de desenvolver soluções em cada uma dessas dimensões, além de uma possível harmonia das relações ambiente – economia – sociedade numa provável proposição de um desenvolvimento de forma sustentável. Cada um desses assuntos denota, segundo a estratégia proposta para o desenvolvimento das FlexQuest, os processos mobilizadores de recursos.

No que diz respeito às tarefas, a primeira delas pode ser a realização das atividades relacionadas ao funcionamento e apresentação do robô, de acordo com os requisitos e restrições definidos no projeto. Na oportunidade, deve ser solicitado aos alunos que montem uma apresentação comercial do artefato em vídeo ou *slides*, de forma que exponham as dimensões ambientais, sociais e econômicas dos projetos.

A avaliação deve ser realizada por etapas, mediante a apresentação de cada um dos produtos dos projetos realizados pelos alunos, constituindo um debate sobre os procedimentos realizados no andamento de sua execução, a importância da discussão sobre os requisitos e restrições do projeto, a elaboração dos robôs e sua contribuição para o desenvolvimento do projeto. A interdisciplinaridade se apresentará, de forma mais evidente, no momento em que os robôs estiverem prontos para executar as atividades definidas no projeto, pois demonstrará a mobilização na integração dos diferentes saberes necessários para a construção dos conhecimentos dos alunos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da estratégia FlexQuest em uma sequência didática aplicada em projetos se apresenta tanto viável como complementar. A viabilidade é assegurada através da apresentação, no decorrer da sequência, de uma abordagem interdisciplinar, tendo como aporte a adoção de ferramentas de caráter Web 2.0 e sua capacidade de interação e colaboração, como também o estímulo a processos de questionamento. Já a complementaridade diz respeito ao entrelace viável entre a Flexibilidade Cognitiva e a Aprendizagem Baseada em Projetos para promover situações que contribuam com o desencadeamento do conhecimento científico.

A proposta desenvolvida neste artigo dinamizaria o processo pedagógico em dois contextos: a estruturação de uma sequência para explanação dos conteúdos e um favorecimento da abordagem interdisciplinar do tema central do projeto. No que se refere à estruturação da sequência de ensino, apoiada sob as dimensões do desenvolvimento sustentável, a proposta se comporta como um norteador de discussões, promovendo processos de questionamento para cada um dos temas discutidos em sala de aula.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF.
- CARVALHO, A. A. (1998). Os Documentos Hipermedia Estruturados Segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva: importância dos comentários temáticos e das travessias temáticas na transferência do conhecimento para novas situações. *Tese de Doutorado*. Braga: Universidade do Minho.
- CNI. (2014). Pesquisa: Propostas da indústria para as eleições 2014. Caderno 20 - Recursos humanos para inovação: engenheiros e tecnólogos. Brasília: CNI.
- FILHO, E. E., & RIBEIRO, L. R. C. (2009). Aprendendo com PBL – Aprendizagem Baseada em Problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC – USP. *Revista Minerva – Pesquisa e Tecnologia*, 6(1), 23-30.
- LEÃO, M. B. C., NERI DE SOUZA, F., MOREIRA, A., & BARTOLOME, A. R. (2006). Flexquest: Uma Webquest con Aportes de la Teoría de la Flexibilidad Cognitiva (TFC). In M. d. Nacion (Org.), Ministerio de Educación de la Naci Libro del Proyecto de Articulacion Universidad Enseñanza Media (pp. 128–143). Salta: Ed. Universidade de Salta.
- LEÃO, M. B. C. (2008). “FlexQuest: una incorporación de la Teoría de la Flexibilidad Cognitiva (TFC) en el modelo WebQuest,” in IX Congreso Iberoamericano de Informática Educativa.

- LEÃO, M. B. C., LINS, W. C. B., MELO, A., & QUEIROZ, D. (2013). Plataforma Flexquest para Conhecimentos de Ciências. In *IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, pp. 672–677.
- SANTOS, I. G. de S. (2016). FLEXQUEST: Uma plataforma Web 2.0 para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares visando a promoção de flexibilidade cognitiva. UFRPE. *Tese de Doutorado*. Departamento de Educação.
- SILVA, I. G. S. S., LEÃO, M. B. C., & NERI DE SOUZA, F. (2015). Promoção de Flexibilidade Cognitiva e Interdisciplinaridade Através da FlexQuest® Uma Plataforma Web 2.0. In *Atas do 4º Congresso Iberoamericano em Investigação Qualitativa*, 405-410.
- UNESCO. (2010). *Engineering: Issues, Challenges and Opportunities for Development*. Paris, France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.