

A APLICAÇÃO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NA DISCIPLINA DE ESTATÍSTICA APLICADA NO CURSO DE ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

Maria Luisa Cervi Uzun

Fatec Franca maria.uzun@fatec.sp.gov.br

Carlos Eduardo de Franca Roland

Fatec Franca ce.roland@gmail.com

Jaqueline Brigladori Pugliesi

Fatec Franca jbpugliesi@gmail.com

Ely Fernando do Prado

Fatec Franca elyfrado@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho objetivou oportunizar aos alunos o desenvolvimento de habilidades de construir e reconstruir conhecimentos, de se organizar, de acessar informações, analisar e refletir, elaborar, construir competências profissionais, enfim, o projeto objetivou promover a construção da autonomia, utilizando o método Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) envolvendo quatro disciplinas de curso tecnológico de nível superior. As metodologias ativas constituem uma maneira de tornar o aluno protagonista no processo de ensino-aprendizagem, tornando o professor o ator facilitador, orientador e motivador desta arte. Com base nesse pressuposto foi proposta a utilização deste método no 3º semestre do curso tecnológico em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) da Faculdade de Tecnologia de Franca/SP em que os alunos apresentaram um *software* de Estatística (produto), no final do semestre. Desta forma os alunos foram expostos a situações próximas das que encontrarão em sua futura profissão para que desenvolvessem as habilidades de análise, projeto e desenvolvimento de um sistema em arquitetura web de análises estatísticas.

Palavras-Chave: Aprendizagem Baseada em Projetos. Estatística. Engenharia de *Software*. Interação Humano Computador. Linguagem de Programação. Metodologias ativas.

Cursos tecnológicos são procurados por atender à demanda do mercado de trabalho que busca profissionais técnicos especializados para atuar nas indústrias, agricultura, comércio e serviços em curto espaço de tempo.

Adotou-se como pressuposto desta pesquisa que são necessárias estratégias para desenvolver habilidades, nos futuros profissionais tecnólogos, de resolução de problemas, de comunicação, de abertura às inovações, da formação continuada, de análise, de criatividade, de gestão de projetos, dentre outras. Para isso, é necessário utilizar metodologias que privilegiem a autonomia dos alunos e que sejam voltadas para a construção de competências profissionais. Se espera-se que os alunos sejam

dinâmicos, que construam seu próprio conhecimento, que sejam reflexivos e tomem decisões, tem-se que experimentar novas maneiras de fazer o ensino-aprendizagem.

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa [4].

Neste cenário, o presente trabalho objetivou oportunizar aos alunos o desenvolvimento de habilidades de construir e reconstruir conhecimentos, de se organizar, de acessar informações, de análise e reflexão, de elaboração e de construção de competências profissionais. Enfim, buscou-se promover a construção da autonomia do aluno, utilizando o método ABP envolvendo quatro disciplinas do curso de ADS. Os alunos apresentaram, no final do semestre, um *software* de Estatística.

Os alunos foram expostos a situações próximas das que encontrarão em sua futura profissão para que tenham domínio e segurança para percorrerem um mundo cada vez mais complexo e repleto de tecnologias inovadoras.

A metodologia didática utilizada foi a ABP com o objetivo de oportunizar aos alunos o desenvolvimento das habilidades citadas. Foi proposto no 3º ciclo do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas a entrega, no final do semestre, de um de *software* de Análise Estatística, implementado em arquitetura web com uso de ferramentas de desenvolvimento Javascript, HTML5, CSS e Bootstrap. A atividade deveria percorrer o ciclo de desenvolvimento de *software*, desde o levantamento de requisitos, percorrendo as etapas seguintes de documentação, análise e projeto do aplicativo com técnicas e métodos de Engenharia de Software, prototipação da interface do aplicativo com conceitos, padrões e ferramentas de IHC, envolvendo as disciplinas: Estatística, Interação Humano Computador, Engenharia de Software e Linguagem de Programação. Como resultado complementar foram definidos processos de análise estatística que possibilitassem utilização em ambiente organizacional real e possibilidade de integração a sistemas de informação de classe ERP. A partir da apresentação da atividade os alunos entraram num ambiente de investigação, reflexão e participação ativa para desenvolver e apresentar o produto final.

O trabalho foi desenvolvido em equipes de até 6 participantes, com os alunos se organizando conforme suas conveniências.

A avaliação foi feita pelos alunos através de apresentação do projeto do *software* para os quatro professores das disciplinas envolvidas e seus colegas de turma, além da realização de testes operacionais de todas as funcionalidades definidas na proposição da atividade. Foram disponibilizados dados de testes contextualizando uma necessidade real de análise estatística corporativa. Os dados foram inseridos nos aplicativos para processamento e geração de resultados dos processos de Estatística Descritiva e Indutiva ou Inferencial apreendidos em sala de aula através de aulas expositivas, com visualização em tela em painel *dashboard*. Além disso, os alunos entregaram para os professores: documentação de análise e projeto do *software*; prototipação de interface; código de programação e o *software* funcionando.

A característica principal deste método é colocar o aluno como centro da aprendizagem. Ele desenvolve as competências necessárias para encontrar as soluções para os problemas lançados, se sentindo motivado a aprender e mostrar o melhor resultado possível. A ele é dada a oportunidade de construir e reconstruir o seu próprio

conhecimento. Esta é uma das melhores formas [3] de envolver os alunos com o conteúdo de aprendizagem.

A ABP surgiu no século XX inicialmente aplicada no ensino de medicina. Hoje as aplicações do conceito de ABP são diferentes daquela época devido às tecnologias de ensino que têm um papel decisivo na ABP [3]. Num cenário de buscar diversas maneiras de envolver os alunos, as ideias de Dewey continuam atuais. “A observação de condições e circunstâncias não basta, é preciso acrescentar a significação que se atribui” [2] para as atividades propostas pelos professores.

A Aprendizagem Baseada em Projetos é um método ativo de ensino. Os projetos [1] partem de um problema, uma necessidade, uma oportunidade ou interesses de uma pessoa, um grupo de pessoas ou uma organização.

A aprendizagem baseada em projetos é um modelo de ensino que consiste em permitir que os alunos confrontem as questões e os problemas do mundo real que consideram significativos, determinando como abordá-los e, então, agindo de forma cooperativa em busca de soluções [3].

O professor então se torna um facilitador, orientador e motivador desta arte. De acordo com [4]:

Eles desempenham o papel de curadores para que cada estudante avance mais na aprendizagem individualizada; desenham algumas estratégias para que a aprendizagem entre pares seja bem sucedida e conseguem ajudar os aprendizes a que ampliem a visão de mundo que conseguiram nos percursos individuais e grupais, levando-os a novos questionamentos, investigações, práticas e sínteses. Os bons professores e orientadores sempre foram e serão fundamentais para avançarmos na aprendizagem.

Trata-se de um contexto cooperativo de resolução de problemas, pois os alunos compartilham responsabilidades e conhecimentos por meio de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente.

É na síntese dinâmica da aprendizagem personalizada e colaborativa que desenvolvemos todo o nosso potencial como pessoas e como grupos sociais, ao enriquecer-nos mutuamente com as múltiplas interfaces do diálogo dentro de cada um, alimentando e alimentados pelos diálogos com os diversos grupos nos quais participamos, com a intensa troca de ideias, sentimentos e competências em múltiplos desafios que a vida nos oferece [4].

O *Buck Institute for Education* [4], afirma que os projetos apresentam algumas características: reconhecem o impulso para aprender, intrínseco dos alunos; envolvem os alunos nos conceitos e princípios centrais de uma disciplina; destacam questões provocativas; requerem a utilização de ferramentas e habilidades essenciais, incluindo tecnologia para aprendizagem, autogestão e gestão do projeto; especificam produtos que resolvem problemas; incluem múltiplos produtos que permitem feedback; utilizam avaliações baseadas em desempenho; e estimulam alguma forma de cooperação.

As vantagens apresentadas pelo uso deste método são [3, 5]:

1. Dinamismo: os alunos são motivados pelo dinamismo ao se envolverem com o projeto, pois interagem com a realidade e isso desperta a curiosidade para complementar as informações básicas obtidas para desenvolver a solução.

2. Interação do conhecimento: os alunos conseguem desenvolver habilidades de relacionar diversas disciplinas/conteúdos, objetivando encontrar a solução do problema proposto.
3. Habilidade do pensamento crítico: é necessário que os alunos reflitam, elaborem e organizem os conhecimentos adquiridos para desenvolver o projeto.
4. Interação e habilidades interpessoais: os alunos precisam conviver e trabalhar com os colegas.

Como desvantagens, destacam-se ainda, de acordo com os autores citados:

1. Existe uma insegurança inicial, por ser um método diferente de ensino-aprendizagem.
2. O tempo de aplicação deste método não se dá de forma rápida como no método tradicional, pois a construção do conhecimento é um caminho que demanda mais tempo para que os alunos consigam ter habilidades necessárias para desenvolver o projeto.
3. Há dificuldades relacionadas à inadequação do currículo, pois os conteúdos necessários para resolver o problema são ministrados nas disciplinas de forma distinta, o que dificulta para os alunos montar o quebra-cabeças para chegar ao resultado final, quando o uso do método não é padronizado no curso.
4. A avaliação faz parte do processo de aprendizagem e da produção do conhecimento individual e grupal e, como toda avaliação, requer critério e discernimento.
5. A falta de preparo do professor prejudica a aplicabilidade do método de Aprendizagem Baseada em Projetos.

Embora a ABP tenha vantagens e desvantagens, é necessário de alguma forma contornar as desvantagens como: adequação do currículo, habilitar os professores, verificar o tempo, entre outras ações e, por outro lado evidenciar as vantagens, pois é sabido que a atual geração de alunos está desmotivada a aprender utilizando as metodologias tradicionais. Um misto destas metodologias também pode ser adotado.

Ao final das apresentações foi realizada uma pesquisa com os alunos envolvidos neste projeto, utilizando um formulário eletrônico com itens na Escala Likert em que 1 é discordo totalmente e 5 é concordo totalmente, e uma questão aberta para análise do conteúdo. Foram obtidos resultados significativos: 78,1% dos alunos concordam totalmente ou concordam que a aprendizagem, utilizando o método ABP foi significativa e prazerosa; e 84,4% dos alunos concordam totalmente ou concordam que o método utilizado nas disciplinas favoreceu o desenvolvimento do raciocínio lógico. Foi perguntado se o método possibilitou adquirir hábitos de construir e reconstruir conhecimentos, de se auto organizar, de acessar informações, analisar, refletir, elaborar, enfim, promover a construção da autonomia e conhecimento e obteve-se 78,1% de aceitação (concordam totalmente ou concordam) e 65,6% dos alunos sentiram-se satisfeitos e orgulhosos com o que foram capazes de alcançar desenvolvendo o *software* de Estatística.

Como resultados da questão aberta, foram obtidos os seguintes comentários que foram transcritos da planilha gerada pelo aplicativo de formulário eletrônico utilizado:

Antes de desenvolver o projeto eu não tinha conhecimento de várias tecnologias e ferramentas, que agora depois de eu desenvolver já as utilizo normalmente, além de que agora estou conseguindo fazer pesquisas mais precisas para encontrar soluções para os problemas que encontro. Realmente desenvolver este projeto foi uma ótima experiência para mim, foi algo que me ajudou a criar mais interesse ainda na área de TI, e também me mostrou que a estatística é algo muito interessante (Aluno 1).

Com o desenvolvimento do projeto de estatística pude ampliar meus conhecimentos em javascript. Pude ver como é de fato desenvolver algo maior, pois é diferente dos exercícios que aprendemos em sala, ele envolve interface, foi muito proveitoso para todos nós (Aluno 7).

Foi um grande desafio desenvolver o projeto interdisciplinar, mas foi positivo pois o esforço feito por todo o grupo nos ajudou a adquirir diversos conhecimentos nas áreas envolvidas e proporcionou maior integração entre os alunos (Aluno 17). [...] foi aprendizado interessante proporcionou o conhecimento de novas tecnologias e conceitos e também deu uma boa visão de como seria o desenvolvimento de um software em contexto real (em uma empresa) (Aluno 31).

Pode-se observar através de alguns relatos, que a proposta deste projeto foi proveitosa e que se conseguiu, de certa forma, atingir os objetivos da prática. No entanto, a aplicação do método ainda demanda algumas adequações como: mudança de ciclo - os alunos solicitaram para alterar do 3º para o 4º ciclo, pois eles terão mais respaldo teórico e amadurecimento para realizar a construção do software; alteração da estratégia do projeto e alteração na forma de realização, como o tempo para a conclusão da atividade.

Foi uma ótima ideia, muito boa, porém acho que foi em um tempo curto, para fazer e talvez fosse no semestre posterior, que o aluno tivesse mais conhecimento, para que pudesse fazer um sistema melhor e mais intuitivo (Aluno 29).

Trabalhoso, extremamente. O maior problema foi o tempo. As outras matérias foram ficando sem muita atenção (Aluno 23). Infelizmente acho que a carga de conhecimento exigida para produzir um produto de qualidade não estava disponível aos alunos no momento do desenvolvimento do software, inclusive mais complexo que grande parte dos projetos/protótipos publicados como TG por outros alunos (Aluno 18).

Embora apresentassem algumas dificuldades, todos os grupos entregaram o *software* de Estatística com funcionalidades além das expectativas dos professores envolvidos. Superaram os desafios, buscaram soluções para os problemas encontrados no decorrer do projeto, inclusive quanto ao tempo e pré-requisitos para desenvolver o produto final e o que é mais importante, celebraram a entrega do *software*. Desta forma considera-se o que as competências e habilidades desejadas no objetivo da aplicação deste projeto foram contempladas.

O método ABP não resolve todos os problemas didáticos existentes no ensino superior e nem garante que todos os alunos sejam bem-sucedidos.

Ainda que este estudo seja limitado para generalizações, a experiência mostrou que este método desenvolve habilidades de investigação e autoaprendizagem dando oportunidade aos alunos de construir conhecimento além do conteúdo programático entregue nas disciplinas envolvidas.

Evidenciaram-se pontos positivos, como a satisfação dos alunos em utilizar uma metodologia que dinamiza o ensino-aprendizagem, pois buscaram informações, aplicaram linguagens de programação que estavam iniciando contato, integraram

disciplinas, pesquisaram exemplos em outros sistemas de informação de estatística já existentes, tendo procurado, de alguma forma, encontrar soluções para que o projeto fosse desenvolvido e ficasse apresentável e funcional.

REFERÊNCIAS

- [1] BARBOSA, E. F.; DE MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.
- [2] BEHRENS, M. A.; JOSÉ E. M. A. Aprendizagem por projetos e os Contratos didáticos. **Revista Diálogo Educacional** - v. 2 - n.3 - p. 77-96 - jan./ jun. 2001
- [3] BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Penso Editora, 2015.
- [4] MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- [5] SOUZA, S. C.; DOURADO, L. **Aprendizagem baseada em problemas (ABP)**: um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *Holos*, ano 31, v. 5, 2015.