

## O CURSO DE ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS SOB A ÓTICA DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Maria Luisa Cervi Uzun<sup>1</sup>

Carlos Eduardo de França Roland<sup>2</sup>

### Resumo

O método ativo de ensino Aprendizagem Baseada em Projetos vem sendo aplicado no curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS), de uma Faculdade de Tecnologia do interior do estado de São Paulo desde o primeiro semestre de 2013, na disciplina de Estatística Aplicada. No entanto, a partir do primeiro semestre de 2018, foram incorporadas a esta experiência as disciplinas: Engenharia de Software, Interação Humano-Computador, Linguagem de Programação, e Estruturas de Dados. Esta técnica ativa é fundamentada na Aprendizagem Baseada em Projetos em que o modelo de ensino, consiste em desenvolver um produto: software de análises estatísticas para ser utilizado em empresas. O objetivo é que os alunos confrontem as questões e os problemas do mundo real que considerem significativos. 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. Engenharia de Software. Estatística. Interação Humano Computador. Linguagem de Programação. Metodologias Ativas de Aprendizagem.

### Abstract

*The active method of teaching Project Based Learning has been applied in the course of Analysis and Systems Development, of a College of Technology at the State of São Paulo since the first semester of 2013, in the discipline of Statistics. However, from the first semester of 2018, the following disciplines were incorporated into this experience: Software Engineering, Human-Computer Interaction, Programming Language, and Data Structure. This active technique is based on Project Based Learning in which the teaching model consists of developing a product: statistical analysis software to be used in companies. The objective is for students to confront real-world issues and problems that they consider significant. Thus, students were exposed to situations close to those they will encounter in their future profession so that they could develop the skills of analysis, design and development of a system in web architecture of statistical analysis.*

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação; Especialista em Educação Matemática; Graduada em Matemática e Pedagogia, docente da Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: maria.uzun@fatec.sp.gov.br

<sup>2</sup> Mestre em Desenvolvimento Regional; Especialista em Desenvolvimento de Software para WEB; Graduado em Eng Eletrônica e Ciência da Computação, docente da Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: [carlos.roland@fatec.sp.gov.br].

**Keywords:** *Active Learning Methodology. Human-Computer Interaction. Programming Language. Project Based Learning. Software Engineering. Statistics.*

## 1 Introdução

Para atender ao propósito de um curso tecnológico, que é inserir o profissional no mercado de trabalho de forma especializada, foi necessário inovar metodologicamente para que os alunos se envolvessem mais e adquirissem habilidades de: tomar decisões, fazer pesquisas e trabalhar em equipe. Para isso o método ativo de ensino Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) foi utilizado.

A pesquisa na qual se fundamenta este relato foi realizada no 2º semestre de 2018 do curso tecnológico de ADS da Faculdade de Tecnologia Dr Thomaz Novelino envolvendo as disciplinas de Estatística Aplicada (EA), Interação Humano-Computador (IHC), Engenharia de Software (ES), Linguagem de Programação (LP) e Estruturas de Dados (ED). No entanto, este trabalho interdisciplinar vem sendo desenvolvido desde o 1º semestre de 2018 no 3º ciclo do curso com os alunos dos períodos matutino e noturno tendo sido esta a segunda versão da experiência.

Pensando nos pontos positivos das metodologias ativas, o método ABP foi o escolhido para formar indivíduos tecnicamente preparados para exercer a sua futura profissão com conduta ética, responsabilidade, habilidades profissionais entre outros perfis e competências.

De acordo com o BIE (2003), a aprendizagem baseada em projetos é um método ordenado de ensino-aprendizagem que envolve os alunos na obtenção de competências e habilidades através de um processo de pesquisa estruturado em torno de questões complexas e autênticas e de produtos e tarefas detalhadamente planejadas.

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

## 2 Objetivo da aula e competência desenvolvida

A proposta de ensino objetivou oportunizar aos alunos o desenvolvimento de habilidades de: construir e reconstruir conhecimentos, de se organizar, de acessar informações, analisar e refletir, elaborar, desenvolver competências profissionais,

enfim, promover a construção da autonomia utilizando o método ABP envolvendo várias disciplinas do curso de ADS. Os alunos apresentaram, no final do semestre, um aplicativo *web* de Análises Estatísticas.

### 3 Metodologia ativa utilizada e sua justificativa

Para alcançar resultados do esforço de formar um profissional que desenvolva as habilidades e competências citadas, que são as esperadas pelo mercado de trabalho no século XXI para atuação de forma decisiva, dinâmica e especializada, o professor precisa aplicar metodologias de aprendizagem que sejam centradas nos estudantes para que se envolvam em projetos, se organizem, pesquisem, reflitam, analisem, avaliem e tomem decisões.

Moran (2018) afirma que as metodologias ativas partem de problemas e situações reais, próximas às que os alunos vivenciarão na vida profissional, de forma antecipada. São processos educacionais colaborativos, de análises, pesquisas, decisões, soluções de conflitos, emprego de estratégias, reflexões e, acima de tudo de descobertas e desenvolvimento da autonomia. A Figura 1 mostra um dos momentos de debate entre os participantes de cada equipe no processo de análise e projeto da solução solicitada.

**Figura 1** - Estudantes do 3º semestre do curso de ADS em momento de *brainstorming*



**Fonte:** os autores

Nesta perspectiva, as metodologias ativas possibilitam que os alunos sejam os responsáveis por suas aprendizagens, com mais envolvimento e participação. A educação centrada no aluno permite a aprendizagem de forma apropriada através do uso de conhecimentos prévios e adquiridos durante a execução do projeto, resultando em um aprendizado sólido. O processo de ensino exige uma relação com o aluno onde o caminho é a construção do saber, exercício da autonomia, e ascensão da aprendizagem.

A técnica de metodologia ativa utilizada nesta experiência foi a da Aprendizagem Baseada em Projetos. De acordo com Bender (2015, p. 09):

Aprendizagem baseada em projetos (ABP) 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.

Já Filatro e Cavalcanti (2018, p 39) afirmam que:

Na ABP, os estudantes são organizados em grupos para desenvolver um projeto em espaços presenciais e virtuais, no modelo híbrido ou *online* que tem por objetivo final a entrega de um produto que pode ser um relatório das atividades realizadas, um protótipo da solução concebida ou um plano de ação a ser implementado na comunidade local.

Em conformidade com os objetivos deste trabalho, optamos por uma abordagem mista (quantitativa e qualitativa) de acordo com Galvão, Pluye e Ricarte (2017). A coleta de dados se deu junto a 32 alunos com a aplicação de um questionário com 20 perguntas na escala Likert para verificar o nível de concordância através de escala numérica de 1 a 5, onde 5 é “concordo plenamente” e 1 é “discordo plenamente”, e uma pergunta para resposta aberta objetivando fazer análise das mensagens escritas pelos alunos sobre aprendizagem.

De acordo com Galvão, Pluye e Ricarte (2017, p. 8):

A pesquisa com métodos mistos combina os métodos de pesquisa qualitativos e quantitativos e tem por objetivo generalizar os resultados qualitativos, ou aprofundar a compreensão dos resultados quantitativos, ou corroborar os resultados (qualitativos ou quantitativos).

Aos alunos foi proposto o desenvolvimento de um software de análises estatísticas no início do semestre para que eles se organizassem em equipes e decidissem a maneira de trabalhar. Foi proposto que a solução deveria ser

implementada em arquitetura *web*, com uso de ferramentas de desenvolvimento JavaScript, HTML5, CSS e Bootstrap, com a apresentação de um protótipo funcional e do relatório do projeto contendo a descrição do levantamento e da documentação de requisitos, a documentação do projeto do aplicativo com técnicas e métodos de Engenharia de Software com uso de diagramas UML, e projeto e prototipação da interface do software com conceitos, padrões e ferramentas de Interação Humano-Computador.

Conforme as aulas foram acontecendo, os alunos construíram a documentação e implementaram o código. Dessa forma, o software foi desenvolvido até chegar à sua versão final. A ideia foi criar condições, ao preparar as aulas de estatística, para que os alunos visualizassem o conteúdo a ser explorado em situações problemas da sua futura área profissional, fazendo com que eles buscassem estratégias de solução, construíssem aprendizagens e configurassem diferentes formas de expressão e questionamentos sobre os mesmos significados.

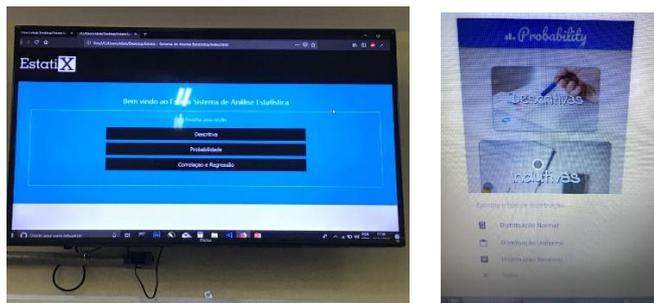
Deve ser proposto ao aluno não apenas o domínio de técnicas operatórias, muito menos pautá-las por repetição e memorização, mas contextualizá-las de forma a criar situações reais facilitando a sedimentação do conhecimento adquirido. Atendendo aos requisitos da ABP, de acordo com Bender (2015), os alunos foram desafiados a identificar, implementar e testar uma solução para uma demanda real. Ele foram inseridos num ambiente de investigação, originalidade, e reflexão, foi incentivada a voz do aluno, o exercício da análise crítica e da revisão de decisões para apresentar então, um produto final.

#### **4 Avaliação da aprendizagem**

O projeto do software foi apresentado para os professores das disciplinas envolvidas e seus colegas de turma, além da realização de teste operacional de todas as funcionalidades requeridas na proposição da atividade, com dados contextualizando uma necessidade real de análise estatística corporativa. Os dados foram inseridos no aplicativo desenvolvidos que foram processados, gerando resultados com visualização em tela (*Dashboard*) dos conteúdos da Estatística Descritiva e Indutiva ou Inferencial que foram previamente apresentados em sala através de aulas expositivas.

Além disso, os alunos entregaram para os professores: documentação de análise e projeto do software (para Engenharia de Software); prototipação da interface (para Interação Humano-Computador); código de programação (para Linguagem de Programação e Estrutura de Dados) e o protótipo funcional (para Estatística Aplicada). As Figuras 2 e 3 mostram momentos da apresentação de uma das equipes.

**Figuras 2 e 3** - Apresentação do software para os professores das disciplinas envolvidas



Fonte: os autores

Os projetos desenvolvidos foram apresentados e disponibilizados na plataforma de construção, disponibilização e manutenção de projetos de software Github e alguns dos projetos estão disponíveis na internet nos endereços (acesso em: 28.abr.2021):

- Equipe A: <https://github.com/jp-amesco/projetoEstatistica>;
- Equipe C: <https://viniciusvjo.github.io/easy-statistics/index.html>;

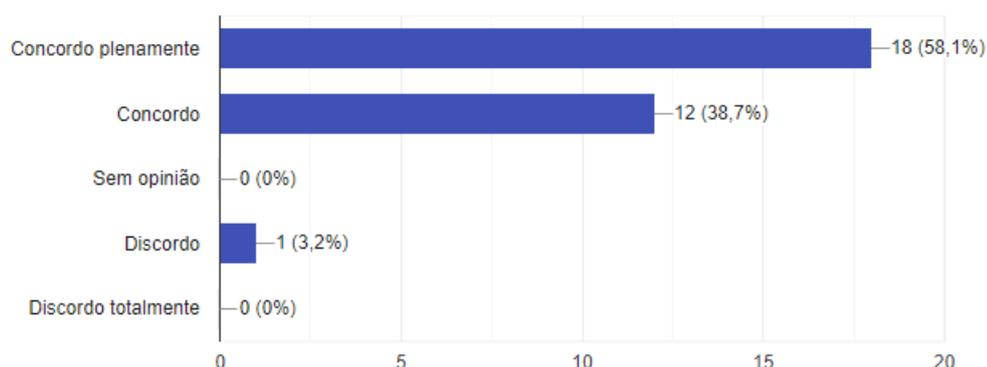
## 5 Resultados

Os resultados obtidos, na aplicação parcial do método ABP, envolvendo disciplinas do curso de ADS, sugerem que foi próspera, devido à satisfação expressa pela maioria dos alunos. 96,8% deles afirmaram que gostam de ser desafiados com projetos inovadores que vão proporcionar aprendizagem em diferentes esferas; 67,7% dos alunos concordam plenamente que para que o aluno se torne um profissional competente ele precisa se tornar um cidadão crítico, autônomo e criativo, que saiba solucionar problemas, e que com iniciativa própria saiba questionar e transformar a sociedade; e 87,1% dos alunos concordam que a aprendizagem, utilizando o método ABP foi significativa e prazerosa. O Gráfico 1 mostra os resultados das respostas à

Questão 12 do formulário onde 96,8% dos alunos concordam plenamente ou concordam que a metodologia 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 do conhecimento.

Todos os alunos concordam plenamente ou concordam que este projeto proporcionou integração entre as disciplinas do semestre e também houve relação com disciplinas dos semestres anteriores.

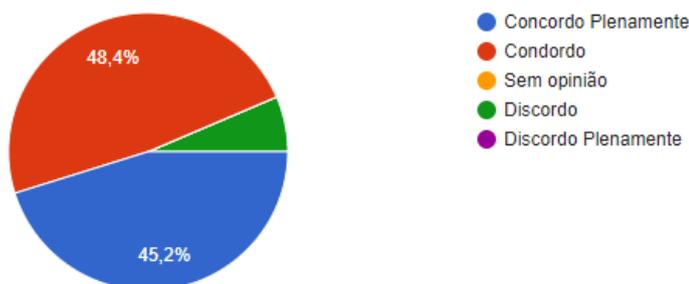
**Gráfico 1** - Respostas à questão 12 do levantamento realizado



Fonte: os autores

Analisando o Gráfico 2, nota-se que 93,6% concordam plenamente ou concordam que, ao desenvolver o projeto, adquiriram habilidades de: responsabilidade, independência, autonomia, pensamento crítico e reflexivo, comportamento proativo, entre outras.

**Gráfico 2** - Respostas à questão 21 do formulário eletrônico aplicado aos alunos



Fonte: os autores

A seguir são apresentadas algumas respostas dos alunos quando solicitado: Agora escreva em poucas palavras como foi o seu aprendizado utilizando o método de aprendizagem baseado em projetos ao realizar o sistema de Estatística que envolveu as disciplinas: Estatística, Engenharia de Software, Interação Humano-Computador, Linguagem de Programação, e Estrutura de Dados (seja autêntico).

A experiência foi ótima, resolvemos usar *javascript* sem ajuda dos *frameworks*, e posso dizer que aprendemos muito a resolver problemas dos mais variados possíveis, *White Duck*, se tornou um marco para nós esse foi o nome que demos ao *Software*, e foram 3 meses intensos de programação, análise e muito estudo de estatística, por que para desenvolver você tem que estar envolvido de cabeça nas matérias, parabéns a todos os professores e alunos envolvidos neste projeto!!! Para mim foi uma satisfação enorme (aluno 9).

Foi muito bom. O projeto proposto pelas disciplinas trouxe um desafio satisfatório para meu desenvolvimento pessoal junto a equipe, proporcionando melhor autonomia e responsabilidade (aluno 10).

Foi um aprendizado muito bom, pois houve o envolvimento de todo o grupo, os professores auxiliando e até mesmo outros grupos nos auxiliando! Aprendizado nível altíssimo em todas as disciplinas. Juntar várias disciplinas em um todo no desenvolvimento do *Software*, fez me sentir como seria o trabalho em uma empresa. Muito satisfeito com a proposta dos professores Grato! (aluno 26).

## 6 Dificuldades encontradas

A dificuldade encontrada foi o prazo para realização e o semestre que o projeto é alocado. Os alunos precisaram realizar muita pesquisa sobre métodos e ferramentas para construir o software pois, estando no 3º semestre, eles não cursaram todas as disciplinas envolvidas no processo de desenvolvimento de sistemas computacionais e assim ainda não têm o conhecimento e o domínio da prática o que demanda tempo para entrega de soluções elaboradas. O prazo de um semestre é curto para todo o conteúdo a ser estudado para a construção do produto final.

No entanto, vale ressaltar que, a proposta da atividade é que os alunos apresentem um Produto Mínimo Viável, de forma que possam automatizar processos de cálculos estatísticos através de um software, e durante a execução do projeto os professores reforçam que, com aprimoramentos e investimento de esforços adicionais, o protótipo poderá se tornar um produto comercial. Mas fica evidente, pelo envolvimento e participação de todos, que este é um desafio que eles se propõem a enfrentar e o resultado é o melhor possível tanto da entrega quanto da aprendizagem.

No levantamento dos dados também foi comentado que os professores precisam estar melhor preparados para a orientação de um projeto desta magnitude:

[..] exige uma demanda MUITO além da sala de aula. O conhecimento dos semestres anteriores não são suficientes para fazer um programa em tão pouco tempo.[...] (aluno 27).

Assim salientamos que estudos sobre a aplicação da ABP, participação em fóruns e congressos, grupos de estudos na área, etc. se faz necessário por parte dos professores envolvidos para se manterem em formação continuada sobre a aplicação do método.

### Considerações finais

Este projeto é contínuo, ou seja, a proposta é aplicada todos os semestres desde o 1º semestre de 2018, e a cada ciclo percebemos melhoras na qualidade do ensino e aprendizagem, aprimoramento das formas de pesquisas, e do aprofundamento das reflexões e práticas do trabalho em equipe. As soluções entregues estão cada vez melhores.

O método desenvolve habilidades de investigação e autoaprendizagem dando oportunidade aos alunos de alcançarem a sabedoria. Ficaram evidentes os pontos positivos como a satisfação dos alunos em utilizar uma metodologia que dinamiza o ensino-aprendizagem, pois procuraram buscar informações, aprender novas linguagens e técnicas de programação, integrar disciplinas, pesquisar exemplos em outros sistemas de informação de estatística já existentes, enfim, encontraram formas de buscar soluções para que o projeto fosse desenvolvido e ficasse apresentável e funcional.

### Referências

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Penso Editora, 2015.

BIE. **A Guide to Standards-Focused Project Based Learning**. Buck Institute for Education. Education Handbook. 2nd ed. Wilsted & Taylor Publishing, 2003.

MORAN, J. 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.

CAVALCANTI, C. C.; FILATRO, A. **Metodologias Inovativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva, 2018.

GALVÃO, M. C. B.; PLUYE, P.; RICARTE, I. L. M. **Métodos de pesquisa mistos e revisões de literatura mistas: conceitos, construção e critérios de avaliação**. InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação, v. 8, n. 2, p. 4-24, 2017.