

## APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS APLICADA AO ENSINO DA ESTATÍSTICA E ANÁLISE DE DADOS PARA ENGENHARIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4225

THAIS BORGES DAMACENA - thais.damacena@puc-campinas.edu.br  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

MARIA BEATRIZ FERREIRA LEITE - bialeite@puc-campinas.edu.br  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Luciana Bertoldi Nucci - luciananucci@puc-campinas.edu.br  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

CINTIA RIGAO SCRICH - cintiars@puc-campinas.edu.br  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas PUCCampinas

Geraldo Magela Severino Vasconcelos - geraldo.vasconcelos@puc-campinas.edu.br  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Valdomiro Placido dos Santos - valdomiro.santos@puc-campinas.edu.br  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

**Resumo:** Este trabalho apresenta uma experiência realizada no desenvolvimento do componente curricular Estatística e Análise de Dados em cursos de Engenharia. A partir da utilização de metodologias ativas, em particular aula invertida e aprendizagem baseada em projetos, a proposta implementada nesta experiência buscou abranger a formação por competências, explorando a autonomia e protagonismo do aluno. A ruptura em relação à metodologia tradicional requer uma resignificação do processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, foi necessário repensar o formato das atividades ao longo do semestre, não apenas em relação à dinâmica das aulas, mas também em relação ao percurso avaliativo ao longo do processo. As estratégias, instrumentos e critérios utilizados tiveram como objetivo, além de viabilizar a execução da proposta, possibilitar uma primeira análise dessa nova proposta. Os resultados apresentados contemplam feedbacks dos alunos e análises comparativas considerando o desempenho dos mesmos.

"ABENGE 50 ANOS: DESAFIOS DE ENSINO, PESQUISA E  
EXTENSÃO NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA"

18 a 20 de setembro  
Rio de Janeiro-RJ



2023

51º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia  
VI Simpósio Internacional de Educação em Engenharia

**Palavras-chave:** metodologias ativas, aprendizagem baseada em projetos, ensino por competências, Estatística.

Realização:



Organização:



## APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS APLICADA AO ENSINO DA ESTATÍSTICA E ANÁLISE DE DADOS PARA ENGENHARIA

### 1 INTRODUÇÃO

Buscando qualificar a formação profissional e atender às novas exigências das Diretrizes Curriculares, a reformulação dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas) foi implementada, nos cursos de Engenharia, a partir de 2021. A proposta procurou contemplar a formação por competências, na qual o processo de ensino e aprendizagem é centrado no aluno, que assume um papel mais protagonista no processo. Neste sentido, o uso de metodologias ativas mostrou-se uma importante ferramenta para viabilizar e possibilitar situações nas quais o aluno é instigado e incentivado a atuar de forma autônoma e corresponsável, desenvolvendo diferentes habilidades e competências (GUO, 2020). De acordo com Moran (2018, p. 4), “metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”. Além disso, considerando a formação integral do profissional, é essencial proporcionar situações que favoreçam a contextualização dos conteúdos, possibilitando que o aluno estabeleça conexões e integre seus conhecimentos, rompendo a fragmentação das áreas de conhecimento (MORGAN, 1983).

O componente curricular Estatística e Análise de Dados é oferecido na maioria dos cursos de Engenharia da referida Universidade e, considerando a aplicabilidade prática deste componente, uma nova proposta de atuação foi executada. Esta proposta contemplou o uso de metodologias ativas, na qual destacamos a sala de aula invertida e a Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL – Project Based Learning). A sala de aula invertida compreende um estudo prévio do conteúdo que será abordado, e o tempo utilizado em sala de aula se transforma em atividades dinâmicas, com trocas de experiências e diferentes olhares da temática, o que contribui para o protagonismo estudantil, pois a construção do conhecimento ocorre por meio de características, interesses e estilos de aprendizagem individuais (PEREIRA, 2020). O processo de ensino e aprendizagem pelo método PBL gera uma dinâmica que possibilita a aproximação do aluno com a prática, isso, por meio da inserção e intervenção na realidade da área de formação. O método é estruturado por meio do questionamento do fenômeno onde projetos e requer dos envolvidos a investigação, reflexão sobre o quadro delimitado e comunicação das observações e resultados; logo congrega prática profissional, pesquisa e ensino (FREZATTI, *et al.*, 2018).

Portanto, o objetivo deste estudo é descrever e analisar uma experiência da aplicação de metodologias ativas no ensino de Estatística e Análise de Dados para cursos de Engenharia da PUC-Campinas. Essa análise busca identificar indicadores que auxiliem na compreensão dos benefícios do uso dessas metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, este estudo possibilita a identificação de aspectos que podem ser aprimorados em experiências futuras, considerando o desempenho e a opinião dos alunos ao longo do semestre.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Muitos e grandiosos são os desafios atuais em relação ao processo de ensino e aprendizagem. Fatores como o perfil do aluno, a facilidade de acesso à informação, os recursos tecnológicos, o espaço da sala de aula, o processo avaliativo e os currículos, entre outros, instigam os professores e os profissionais ligados ao ensino a uma constante reflexão sobre como ressignificar as práticas educativas e pedagógicas de modo a criar um ambiente propício para uma aprendizagem significativa e emancipadora, aliando a teoria à prática e considerando a realidade na qual o aluno está inserido. Essa é uma importante mudança, que promove um deslocamento do ensino para a aprendizagem, impactando nas relações entre docente, aluno e conhecimento. Essa abordagem permite a construção conjunta e interativa, propiciando uma aprendizagem significativa (DEBAULD, 2020). Além disso, as novas diretrizes e determinações da Diretrizes Curriculares Nacionais apontam para o ensino por competências, no qual o aluno é o centro do processo (BRASIL, 2023). Assim, o protagonismo e autonomia do aluno exigem que novas práticas pedagógicas sejam estabelecidas, uma vez que o professor deixa de ser o detentor e transmissor do conhecimento, mas passa a atuar como um facilitador e mediador. A utilização de metodologias ativas aliadas ao uso de recursos tecnológicos promove práticas pedagógicas que favorecem o ensino por competências, transformando aulas em trocas de experiências e estimulando a criação de um espaço dialógico e colaborativo, propício à construção do conhecimento.

## 3 METODOLOGIA

### 3.1 Abrangência

O componente curricular Estatística e Análise de Dados é oferecido no quarto semestre para alguns dos cursos de Engenharia da PUC-Campinas. A experiência relatada no presente trabalho envolveu 8 turmas, sendo 1 do período matutino, 4 do período integral e 3 do período noturno, totalizando 197 alunos.

### 3.2 Organização

A organização das atividades foi pautada no calendário institucional, que contempla 19 semanas letivas, e incluiu o desenvolvimento de dois projetos e a finalização/avaliação da metodologia. Como havia vários cursos envolvidos, a proposta foi organizar o componente curricular semanalmente, independentemente do número de aulas de cada turma, que variava devido a feriados e recessos. Ou seja, a proposta foi elaborada de modo que as etapas previstas fossem executadas semanalmente por todos os alunos envolvidos. O componente curricular contava com uma carga horária teórica, desenvolvida em sala de aula comum e uma carga horária prática, desenvolvida em laboratório de informática. De modo geral, os encontros que ocorreram em sala de aula comum, denominados encontros de instrução, foram utilizados para trabalhar os conceitos teóricos e resolução de exercícios. Os encontros que ocorreram nos laboratórios de informática, denominados encontros de desenvolvimento, foram utilizados para trabalhar os recursos computacionais e orientar os projetos em grupos.

### 3.3 Avaliações

O processo avaliativo foi proposto buscando realizar uma avaliação processual e contínua, com instrumentos diversificados que contemplaram componentes individuais e em grupo, com definição de critérios claros e objetivos.

Nos componentes individuais, dois tipos de avaliação foram realizados: avaliações de empenho e avaliações de desempenho. Os conteúdos contemplados nas avaliações de empenho foram baseados em materiais disponibilizados previamente para os alunos, incluindo aspectos teóricos, exercícios resolvidos e referências bibliográficas, caracterizando a utilização da metodologia da sala de aula invertida, visto que os alunos deveriam estudar de forma autônoma os conteúdos propostos. Nesse sentido, as questões propostas nas avaliações de empenho eram bastante objetivas e elementares. Já as avaliações de desempenho eram realizadas após o aprofundamento do conteúdo, com aulas expositivas, resolução de exercícios em aula e momentos para esclarecer dúvidas dos alunos.

Nos componentes em grupo, foram propostos dois projetos com entregas parciais, sprints, com a descrição das tarefas que deveriam ser realizadas e fariam parte do projeto final. Grande parte das tarefas propostas foram realizadas com o uso de recursos computacionais, em particular a linguagem de programação Python. A avaliação das entregas foi feita utilizando rubricas. As rubricas especificavam a pontuação que seria dada baseada nos itens entregues de forma muito objetiva e explícita.

Os critérios de avaliação e pesos para cada tipo de instrumento utilizado foram definidos a partir de algumas premissas, a saber:

- A grande maioria das avaliações individuais (empenho e desempenho) foi realizada presencialmente. Buscando descaracterizar essas avaliações como provas que ocorrem pontualmente em alguns momentos do semestre e nas quais muitos conteúdos são abordados conjuntamente, essas avaliações ocorreram com foco em alguns conteúdos específicos. Algumas, dependendo da ênfase e conteúdo, foram feitas na forma escrita e outras através da Plataforma AVA-Canvas;

- As avaliações de desempenho tiveram um peso maior que as avaliações de empenho. Esse critério foi estabelecido para possibilitar que os alunos, principalmente aqueles com mais dificuldade e/ou que ainda não adquiriram certo grau de autonomia, pudessem compensar eventuais notas baixas, obtidas na avaliação de empenho, com um bom desempenho após o aprofundamento do conteúdo, aulas de dúvidas e resolução de exercícios.

- Todos os feedbacks, tanto para as avaliações individuais como em grupo, foram dados num curto período de tempo. Esta condição foi estabelecida para que os alunos pudessem constantemente reavaliar os procedimentos e corrigir rotas, caso necessário.

- Em cada projeto, o peso das avaliações individuais foi maior do que o peso da avaliação em grupo. Esse critério foi estabelecido buscando evitar situações nas quais o aluno que apresente um desempenho não satisfatório individualmente, fosse aprovado pela atuação do grupo.

Diante disso, a média final (MF) do aluno foi calculada como a média geométrica do projeto 1 (P1) e do projeto 2 (P2) (Equação 1).

$$MF = \sqrt{P1 * P2} \quad (1)$$

A nota do P1 foi obtida pelas Equações 2-4, onde AI é o componente individual e AG o componente em grupo, e AE e AD as médias das 4 avaliações de empenho e desempenho, respectivamente.

$$P1 = 0,7 \times AI + 0,3 \times AG \quad (2)$$

$$AI = 0,3 \times AE + 0,4 \times AD \quad (3)$$

$$AG = \frac{\sum_{i=1}^4 Sprint_i}{4} \quad (4)$$

Da mesma forma, as notas do projeto 2 (P2) foram calculadas de acordo com as Equações 5-7, sendo AE a média das 2 notas das avaliações de empenho e AD a média das 2 notas das avaliações de desempenho.

$$P2 = 0,6 \times AI + 0,4 \times AG \quad (5)$$

$$AI = 0,3 \times AE + 0,4 \times AD \quad (6)$$

$$AG = \frac{\sum_{i=1}^2 Sprint_i}{2} \quad (7)$$

### 3.4 Instrumentos

A fim de coletar informações sobre a metodologia proposta foram criados dois instrumentos:

#### ***Formulário para coleta da percepção dos alunos em relação à metodologia utilizada***

A opinião dos alunos foi coletada através de um formulário eletrônico desenvolvido no Microsoft Forms, intitulado "Pesquisa de opinião sobre a metodologia desenvolvida na Estatística e Análise de Dados". A disponibilização do formulário para os alunos ocorreu após o encerramento de todas as avaliações.

No questionário era permitido ao aluno avaliar diversos aspectos do desenvolvimento do componente curricular (como o material disponibilizado, a quantidade e clareza dos projetos propostos e a metodologia das avaliações). Na parte final do questionário foi proposto que os alunos fizessem uma comparação entre a metodologia utilizada e a metodologia tradicional da seguinte forma:

Considere a escala:

1. A metodologia utilizada é muito pior
2. A metodologia utilizada é pior
3. A metodologia utilizada é equivalente
4. A metodologia utilizada é melhor
5. A metodologia utilizada é muito melhor.

"Comparando a metodologia utilizada no componente curricular Estatística e Análise de Dados (aula invertida e desenvolvimento de projetos) com a metodologia tradicional (aulas expositivas e avaliações tradicionais), avalie, atribuindo uma nota de 1 a 5 de acordo com a escala apresentada acima, os seguintes critérios:

- Motivação para as aulas;
- Contextualização do conteúdo;
- Compreensão do conteúdo;
- Autonomia e protagonismo do aluno;
- Processo de avaliação;
- Integração com os outros componentes."

### Avaliação Diagnóstica Final (ADF)

A ADF tinha como objetivo avaliar o que e quanto dos conteúdos trabalhados ao longo do semestre foram assimilados e retidos pelos alunos. Vale ressaltar que, nesse sentido, eles não foram avisados com antecedência e realizaram a avaliação sem qualquer preparação específica prévia.

Ambos os instrumentos foram propostos aos alunos para que fossem realizados de forma voluntária, sem impacto no cálculo da média final.

### 3.5 Cronograma

Um cronograma detalhado com todas as atividades previstas em cada projeto: avaliações de empenho e desempenho, sprints foi apresentado aos alunos, conforme exemplo do Quadro 1.

Quadro 1. Exemplo de cronograma de avaliações do componente curricular (2º semestre/2022)

PROJETO 1			
SEMANA	AULA 1 (INSTRUÇÃO)	AULA 2 (DESENVOLVIMENTO)	SPRINTS
1	10/08	11/08	
2	17/08 AVALIAÇÃO EMPENHO	18/08	
3	24/08	25/08 AVALIAÇÃO DESEMPENHO	SPRINT 1 - ATÉ 28/08
4	31/08 AVALIAÇÃO EMPENHO	01/09	
5	07/09 feriado	08/09 AVALIAÇÃO DESEMPENHO	SPRINT 2 - ATÉ 11/09
6	14/09 AVALIAÇÃO EMPENHO	15/09	
7	21/09	22/09 AVALIAÇÃO DESEMPENHO	SPRINT 3 - ATÉ 25/09
8	28/09 AVALIAÇÃO EMPENHO	29/09	
9	05/10	06/10 AVALIAÇÃO DESEMPENHO	SPRINT 4 - ATÉ 09/10
10	12/10 feriado	13/10	
PROJETO 2			
SEMANA	AULA 1 (INSTRUÇÃO)	AULA 2 (DESENVOLVIMENTO)	SPRINTS
1	19/10	20/10	
2	26/10 AVALIAÇÃO EMPENHO	27/10	
3	02/11 feriado	03/11	
4	09/11	10/11 AVALIAÇÃO DESEMPENHO	
5	16/11 feriado	17/11	SPRINT 1
6	23/11 AVALIAÇÃO EMPENHO	24/11	
7	30/11	01/12	
8	07/12 AVALIAÇÃO DESEMPENHO	08/12	SPRINT 2

9 DEVOLUTIVA CORREÇÕES E FECHAMENTO DE MÉDIAS

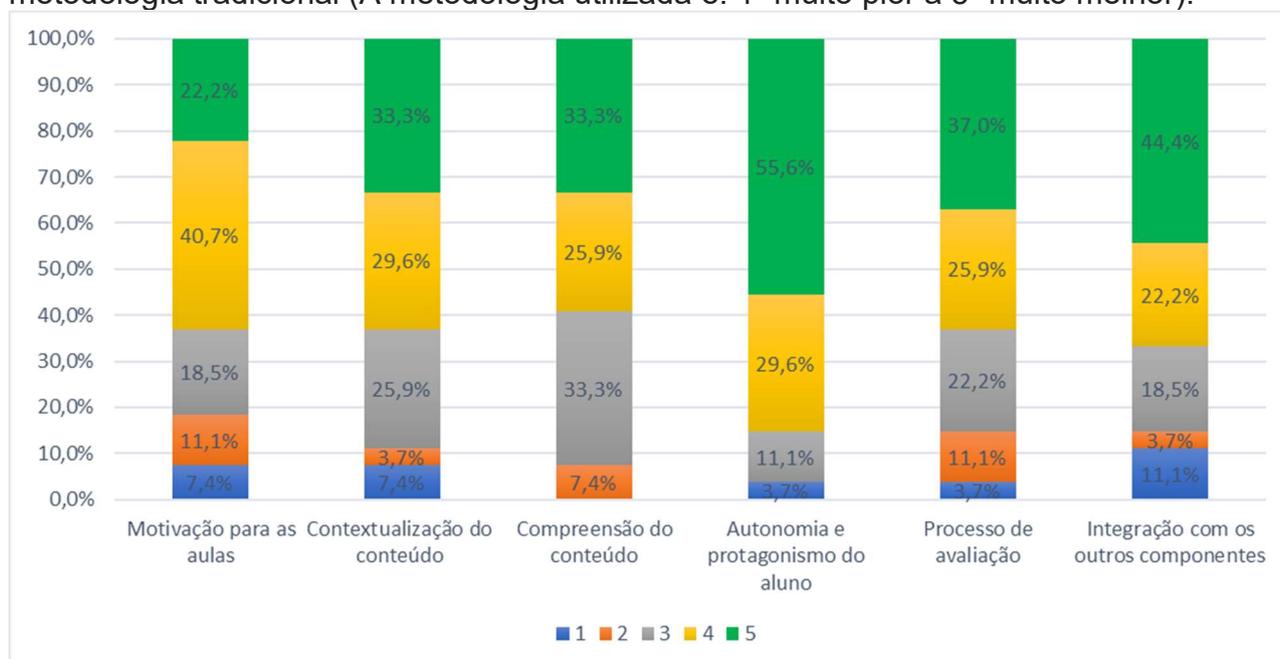
## 4 RESULTADOS

A partir dos instrumentos de avaliação utilizados, foi possível realizar análises descritivas e de associação para verificar a aprendizagem dos alunos ao final do semestre.

### 4.1 Percepção em relação à metodologia utilizada

Dentre os 197 alunos, 27 (13,7%) responderam ao formulário de opinião sobre a metodologia desenvolvida na Estatística e Análise de Dados. As respostas estão apresentadas no Gráfico 1.

Gráfico 1. Notas atribuídas pelos alunos comparando a metodologia utilizada com a metodologia tradicional (A metodologia utilizada é: 1- muito pior a 5- muito melhor).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em todos os critérios considerados, mais de 50% dos alunos avaliaram a metodologia utilizada como melhor ou muito melhor do que a tradicional. Alguns resultados foram especialmente satisfatórios, por exemplo, 85,2% dos alunos participantes avaliaram que a metodologia utilizada é melhor ou muito melhor no critério de "Autonomia e protagonismo do aluno". Além disso, 66,6% avaliaram que no critério de "Integração com outros componentes curriculares" a metodologia utilizada é melhor ou muito melhor do que a tradicional.

Ao final do semestre os docentes receberam feedbacks sobre o desenvolvimento do componente curricular. Alguns alunos relataram que a avaliação continuada tirou a pressão e nervosismo que sentiam nas avaliações tradicionais, que as entregas parciais permitiram melhorias no decorrer do projeto antes da entrega final, e chamaram a atenção para o fato de as aulas terem sido mais dinâmicas do que as tradicionais. Além disso, foi relatado também que houve alta demanda no projeto 1, em especial nos cursos noturnos, mostrando ser necessário alguns ajustes em relação ao cronograma em um próximo oferecimento.

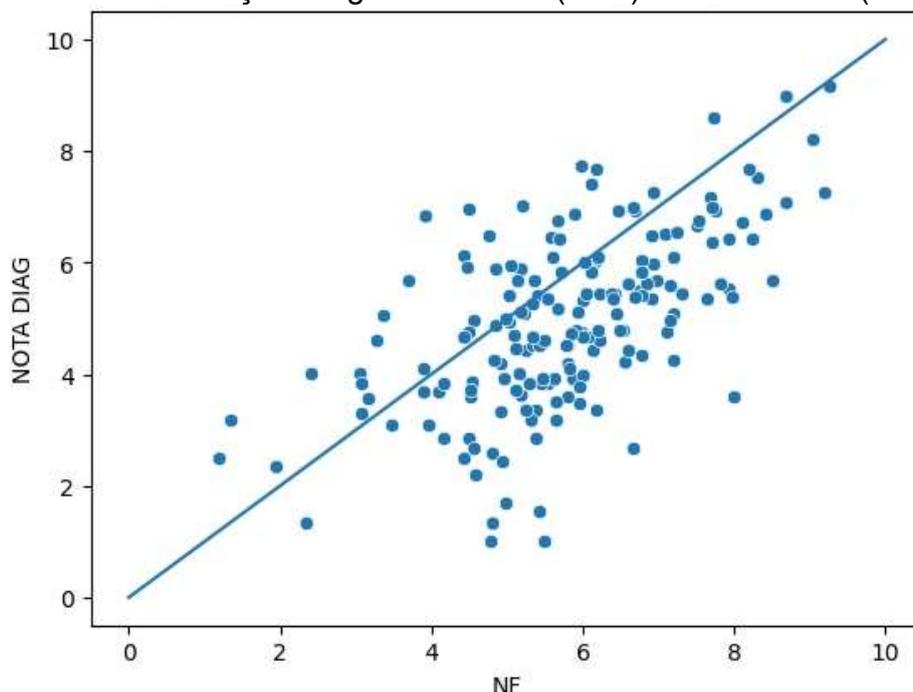
#### 4.2 Comparação entre as médias finais e a nota obtida na ADF

Nem todos os alunos realizaram a Avaliação Diagnóstica Final (ADF), visto que a participação era voluntária e não foi avisada com antecedência, totalizando 90,3% (178 alunos) dos frequentadores do componente curricular.

Buscando verificar a proximidade das notas obtidas na ADF (y) e das médias finais (x), estabeleceu-se uma comparação entre os valores observados e a reta  $y=x$ . A partir do Gráfico 2 podemos notar que a maioria dos pontos está abaixo da reta de comparação, ou seja, na região onde a nota final é superior à nota da ADF. De certa forma, dadas as condições nas quais a ADF foi realizada, este é um resultado esperado.

Observa-se também uma grande dispersão dos dados, o que também é um resultado esperado, dado o perfil bastante heterogêneo dos alunos. Vale notar que, a quantidade de alunos que obtiveram nota final acima de 5,0 (aprovados na disciplina) e nota na ADF abaixo de 5,0 é igual a 53 (30%).

Gráfico 2: Diagrama de Dispersão considerando a nota da Avaliação Diagnóstica Final (ADF) e a Nota Final (NF).



Fonte: Elaborado pelos autores.

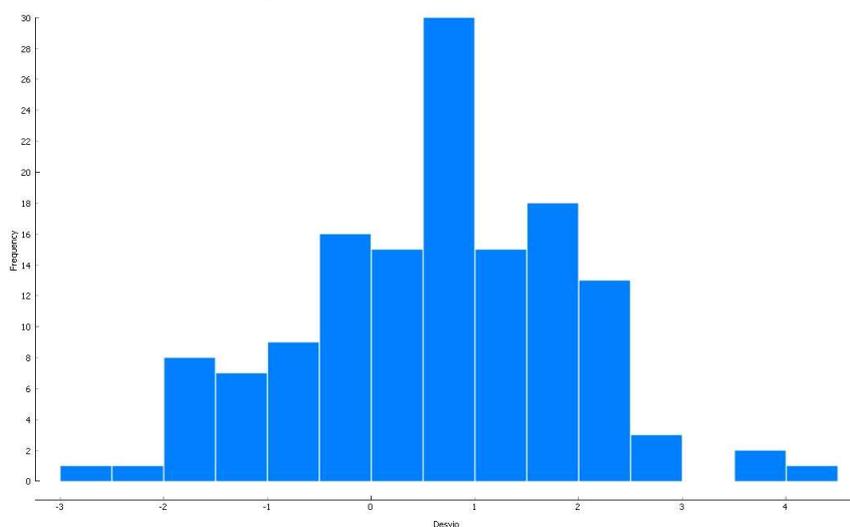
Nota: A reta exibida é a reta  $y=x$ .

Consideramos importante analisar a diferença entre os valores da Nota Final e os valores das notas da ADF. O Gráfico 3 mostra o histograma da variável desvio = nota Final – nota ADF. Alguns resultados obtidos:

- 1,44% dos alunos tiraram 3 ou mais pontos a mais na Avaliação Diagnóstica em relação à Nota Final;
- 10,8% dos alunos tiraram entre 1 e 2 pontos a mais na Avaliação Diagnóstica em relação à Nota Final;
- 17,98% dos alunos tiraram até 1 ponto a mais na Avaliação Diagnóstica em relação à Nota Final;

- 32,37% dos alunos tiraram até 1 ponto a menos na Avaliação Diagnóstica em relação à Nota Final;
- 23,74% dos alunos tiraram entre 1 e 2 pontos a menos na Avaliação Diagnóstica em relação à Nota Final;
- 11,52% dos alunos tiraram entre 2 e 3 pontos a menos na Avaliação Diagnóstica em relação à Nota Final;
- 2,16% dos alunos tiraram 3 ou mais pontos a menos na Avaliação Diagnóstica em relação à Nota Final.

Gráfico 3: Histograma do desvio = nota final – nota ADF



Fonte: Elaborado pelos autores.

### 4.3 Comparação do desempenho de alunos com diferentes metodologias.

Uma das preocupações em relação ao uso das metodologias ativas é lidar com situações nas quais os alunos são aprovados pelas atividades coletivas, sem de fato ter um desempenho individual satisfatório. Outro aspecto relevante é considerar se, e quanto, o processo de ensino e aprendizagem foi significativo para os alunos, considerando, por exemplo, qual foi de fato a retenção de conteúdos trabalhados, independentemente da metodologia utilizada.

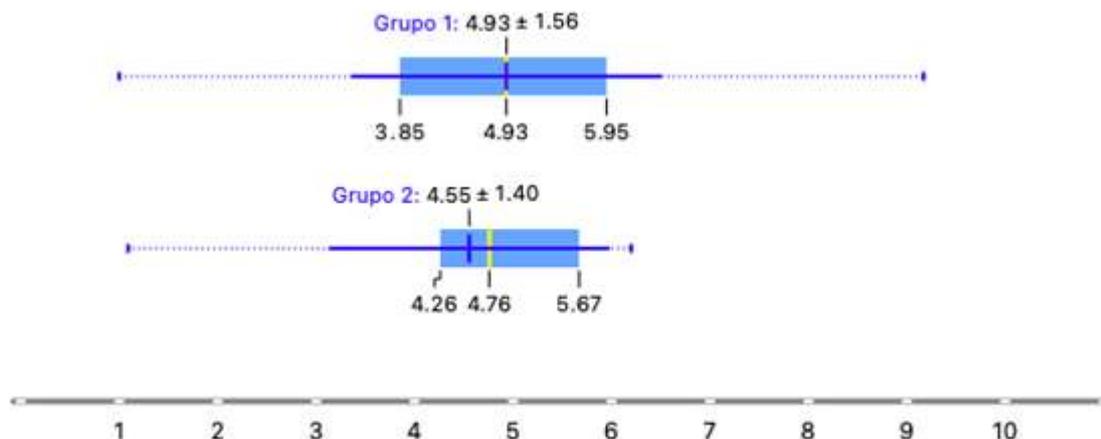
Numa das turmas de Engenharia da instituição, o mesmo componente curricular (Estatística e Análise de Dados) foi desenvolvido simultaneamente sem o uso das metodologias descritas nesse trabalho.

Nesse sentido, vislumbrando a ADF como um possível indicador para comparar a eficácia da metodologia em relação à retenção dos conteúdos, foi realizada uma comparação entre as notas do Grupo 1 (grupo de alunos das turmas onde foi desenvolvida a metodologia relatada nesse trabalho) e Grupo 2 (grupo de alunos da turma que não utilizou a metodologia relatada).

Dos 197 alunos do Grupo 1, (90,3 %) fizeram a ADF. Dos 23 alunos do Grupo 2, 17 (73,9 %) fizeram a avaliação.

O Gráfico 4 mostra o boxplot das notas obtidas para os dois grupos.

Gráfico 4: Boxplot das notas obtidas na ADF pelos alunos dos Grupos 1 e 2.



Fonte: elaborado pelos autores.

A comparação das médias entre os dois grupos não apresentou diferença estatisticamente significativa (teste t-Student,  $p=0,3382$ ). Vale ainda notar que, em ambos os grupos, as mesmas situações podem ter influenciado nas medidas obtidas, entre eles: o fato da ADF não ser obrigatória e não interferir na nota final do aluno; o período de aplicação da mesma (última semana de aula); os alunos não foram avisados com antecedência.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da experiência vivenciada com a implementação da metodologia escrita e dos resultados obtidos, vale destacar alguns pontos:

- A metodologia viabilizou a prática da interdisciplinaridade, visto que diferentes problemas de diversas áreas foram abordados nos projetos. Isso possibilitou que os alunos pudessem explorar situações que estavam diretamente ligadas à sua área de conhecimento, para as quais as ferramentas estatísticas mostraram-se úteis e significativas. Esse foi um fator propiciou um maior envolvimento e uma maior motivação dos alunos.

- Mesmo com resultados similares em relação às notas obtidas entre o Grupo 1 e o Grupo 2, a metodologia utilizada favorece o desenvolvimento de outras competências, como o trabalho em grupo, a autonomia e o protagonismo.

- A observação da ADF dá indícios de que, o uso de metodologias ativas não acarreta numa aprovação generalizada por conta das atividades coletivas, ou seja, para a maioria dos alunos, a nota final mostrou estar coerente com a nota da ADF, que foi individual.

- Muitos alunos deram feedbacks positivos em relação à metodologia utilizada, elogiando em particular a forma como o componente foi organizado e a clareza em relação aos critérios de avaliação, datas e definição de critérios e pontuação dos mesmos nas rubricas.

- Muitos ajustes mostraram-se necessários para que, na implementação da metodologia num próximo semestre, possamos ter resultados que favoreçam uma análise

estatística mais robusta, de modo a ter indicadores mais específicos sobre os resultados obtidos a partir da proposta.

- O trabalho em equipe dos professores envolvidos foi essencial na viabilização da proposta.

## AGRADECIMENTOS

À Escola Politécnica e a Pró Reitoria de Graduação da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas) por viabilizar e tornar possível o desenvolvimento da proposta desse trabalho. Ao professor Leandro Aguiar pela disponibilização dos dados.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, 2023. Ministério da Educação. **Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019.**

Disponível em:

[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=11268\\_1-rces002-19&category\\_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11268_1-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192). Acesso em 12 maio 2023.

DEBAULD, B. (org). **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno.** (2020)

FREZATTI, F.; MARTINS, D.B; MUCCI, D.M.; LOPES, P.A. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma solução para aprendizagem na área de negócios.** São Paulo: Atlas, 2018.

GUO, P.; SAAB, N.; POST L.; ADMIRAAL W. A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. **International Journal of Educational Research**, v. 102, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L; MORAN, J.(orgs). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018. p. 4.

MORGAN, A. Theoretical Aspects of Project-Based Learning in Higher Education. *British Journal of Educational Technology*, v. 14, p. 66-78, 1983.

PEREIRA, S.G. Estudo prévio: sala de aula invertida. em: Debauld, B (org). **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno.** Penso, 2020. p. 21.

## PROJECT-BASED LEARNING APPLIED TO TEACHING STATISTICS AND DATA ANALYSIS FOR ENGINEERING

**Abstract:** This work presents an experience carried out in the development of the curricular component Statistics and Data Analysis, in Engineering courses. The proposal implemented in this experience was based on active learning methodologies, mainly flipped classroom

and project-based learning, and sought to embrace competency-centered formation, exploring student's autonomy and protagonism. Breaking away from the traditional methodology requires a re-signification of the teaching and learning process. It was necessary to rethink the format of activities throughout the semester, considering classes dynamics and the evaluative process all along. Besides enabling the implementation of the proposal, the strategies, instruments, and criteria used aimed to enable an initial analysis of this new approach. The results presented include feedback from students and comparative analyzes considering their performance.

**Keywords:** active learning methodologies, project-based learning, competency-centered formation, Statistics.