

Eduardo Gomes Pereira

**Proposta de Integração de Design Thinking e
Aprendizagem Baseada em Projetos numa
Disciplina de Instrumentação**

Brasil

12 de janeiro de 2024

Eduardo Gomes Pereira

**Proposta de Integração de Design Thinking e
Aprendizagem Baseada em Projetos numa Disciplina de
Instrumentação**

Trabalho Final de Curso submetido à Coordenação do Curso de Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica como parte dos requisitos necessários para conclusão do curso.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB

Orientador: Everson Lucena

Brasil

12 de janeiro de 2024

Dados Internacionais de Catalogação – na – Publicação – (CIP)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB

P436p Pereira, Eduardo Gomes.

Proposta de integração de design thinking e aprendizagem baseada em projetos numa disciplina de instrumentação. /Eduardo Gomes Pereira. - Cabedelo, 2023.
19 f. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB.

Orientador: Prof. Everson Vagner de Lucena Santos.

1. Design Thinking . 2. Aprendizagem. 3. Projetos. 4. Instrumentação.
I. Título.

CDU 741

FOLHA DE APROVAÇÃO

EDUARDO GOMES PEREIRA

PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DE DESIGN THINKING E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NUMA DISCIPLINA DE INSTRUMENTAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso elaborado como requisito parcial avaliativo para a obtenção do título de especialista no curso de Especialização em Docência EPT, campus Cabedelo, e aprovado pela banca examinadora.

Cabedelo, 28 de dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 EVERSON VAGNER DE LUCENA SANTOS
Data: 28/12/2023 15:14:0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Everson Vagner de Lucena Santos – Orientador
Instituto Federal da Paraíba - IFPB

Documento assinado digitalmente
 DYEGO FERREIRA DA SILVA
Data: 28/12/2023 14:17:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dyêgo Ferreira da Silva – Examinador Interno
Instituto Federal da Paraíba - IFPB

Documento assinado digitalmente
 SERGIO MORAIS CAVALCANTE FILHO
Data: 28/12/2023 15:05:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Sérgio Moraes Cavalcante Filho – Examinador Externo
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Resumo

Design Thinking é uma abordagem comumente usada por empresas para o desenvolvimento de novos produtos e serviços e resolução de problemas. Essa abordagem pode ser um acréscimo benéfico às seleções pedagógicas utilizadas em cenários educacionais, especialmente em campos que lidam com produtos e problemas, uma vez que a aplicação de Design Thinking incentiva a exploração de criatividade, inovação, pensamento crítico e consciência voltada ao usuário ou aplicação. Neste trabalho, é apresentada uma proposta de integração de Aprendizagem Baseada em Projetos com uso de Design Thinking numa Disciplina de Instrumentação.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos, Design Thinking, Instrumentação.

Abstract

Design Thinking is a commonly used approach by companies for the development of new products and services and problem-solving. This approach can be a beneficial addition to pedagogical selections used in educational settings, especially in fields dealing with products and issues, as the application of Design Thinking encourages the exploration of creativity, innovation, critical thinking, and user or application-focused awareness. In this work, a proposal is presented for the integration of Project-Based Learning with the use of Design Thinking in an Instrumentation Discipline.

Keywords: Project Based Learning, Design Thinking, Instrumentation.

Lista de tabelas

Tabela 1 – Cronograma da disciplina para a inclusão de projeto de instrumentação com design thinking.	12
Tabela 2 – Atribuição de pontuação para as diferentes etapas o projeto.	15

Lista de abreviaturas e siglas

ABP	Aprendizagem Baseada em Projetos
DT	Design Thinking
STEM	Science, Technology, Engineering, and Mathematics

Sumário

1	INTRODUÇÃO	8
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1	Aprendizagem Baseada em Projetos	10
2.2	Design Thinking	10
3	METODOLOGIA PROPOSTA	12
3.1	Imersão e Definição do Problema (Semana 9)	12
3.2	Ideação (Semana 10)	13
3.3	Desenvolvimento (Semanas 11 a 14)	13
3.4	Apresentação e Avaliação dos Projetos (Semana 15)	14
4	AVALIAÇÃO	15
5	RESULTADOS ESPERADOS	16
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
	REFERÊNCIAS	18

1 Introdução

Com o rápido avanço tecnológico e o surgimento cada vez mais de problemas não definidos ou mutáveis ao longo do tempo, novas habilidades são necessárias na formação de profissionais. Os profissionais precisam não apenas adquirir competências e conhecimentos técnicos, mas também precisam lidar com o ritmo contínuo de mudança dos avanços tecnológicos e o nível de incerteza do problemas modernos. Metodologias de ensino devem ser atualizadas para desenvolver não apenas os conhecimentos técnicos dos estudantes, mas também habilidades sociais, pensamento crítico, criatividade e flexibilidade. No relatório do Fórum Econômico Mundial ([WEF, 2023](#)), essas habilidades são consideradas cruciais para o profissional do futuro.

Uma das áreas que está em constante mudança devido aos avanços tecnológicos é a de instrumentação e medida ([MOHAPATRA et al., 2017](#); [ADAMO et al., 2015](#)). Instrumentação é a área do conhecimento que aborda soluções para o desenvolvimento e a utilização uso de instrumentos e equipamentos usualmente elétricos e eletrônicos para medir, monitorar ou registrar um fenômeno (geralmente físico) normalmente associados a sistemas e métodos de medição e tratamento matemático dos resultados obtidos para as mais diversas funcionalidades e aplicações. Por tratar de medição de grandezas, instrumentação é um campo muito amplo, sendo abordada em cursos de diferentes áreas, a exemplo elétrica, mecânica, química, ambiental, médica, etc.

Tradicionalmente, os dados eram coletados manualmente e anotados numa tabela. Ao longo dos anos, o processo de medição foi mudando. Surgiram os mostradores analógicos, mostradores digitais, memórias para armazenamento de dados, transmissores analógicos de sinais em formatos hidráulico, pneumático e eletrônica, redes de comunicação com fio, e instrumentos de medição conectados à internet. Com o advento da quarta revolução industrial, a instrumentação se tornou inteligente e o conhecimento sobre sensores inteligentes (*smart sensores*) vem se tornando uma necessidade para os atuantes na área ([POU; LEBLOND, 2020](#)).

Por se tratar de uma área que está em constante mudança e atualização, mais do que aprender sobre o princípio de funcionamento de sensores e instrumentos específicos que talvez estejam em desuso no futuro, os estudantes de disciplinas voltadas à instrumentação precisam compreender a prática de medição ([JÓKO; WATRAL; MICHALSKI, 2019](#)). Para cursos e disciplinas voltados a STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), aprendizagem baseada em projetos (ABP) é uma forma efetiva de aprimorar a aprendizagem e o engajamento dos estudantes ([HALL; MIRO, 2016](#)). A integração de ABP com Design Thinking (DT) pode proporcionar aos alunos uma experiência de aprendizagem mais

significativa e prática, além de estimular o pensamento crítico e a criatividade ([MATTHEE; TURPIN, 2019](#)).

Neste artigo, é apresentada uma metodologia de aplicação de Aprendizagem Baseada em Projetos com abordagem Design Thinking para a disciplina de Instrumentação. A disciplina de Instrumentação foi escolhida por ser comum, apesar de diferente, a diferentes cursos técnicos e estar em constante evolução.

2 Fundamentação Teórica

2.1 Aprendizagem Baseada em Projetos

A metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos surgiu a mais de um século como uma forma trazer experiência prática ao processo de aprendizagem (KILPATRICK, 1918). Ela tem sido utilizada e aperfeiçoada nas mais diferentes áreas, sendo considerada uma forma de aprimorar o ensino de disciplinas e assuntos considerados difíceis ou tediosos por facilitar a aquisição de conhecimento, incentivar a aprendizagem ativa e possibilitar o desenvolvimento tanto de competências técnicas como de competências transversais. Comparado a uma metodologia tradicional professor-quadro, a aprendizagem baseada em projeto proporciona melhorias em diferentes aspectos do processo de aprendizagem, como a aprendizagem ativa, criticidade, aprendizagem autodirigida, interdisciplinaridade, e habilidades de organização, responsabilidade, colaboração e comunicação. (FERNÁNDEZ-SAMACÁ; RAMÍREZ; OROZCO-GUTIÉRREZ, 2012). A aprendizagem baseada em projetos é uma metodologia ativa de ensino centrada no estudante, caracterizada pela autonomia dos estudantes, investigações construtivas, estabelecimento de metas, colaboração, comunicação e reflexão dentro de práticas do mundo real. Essa abordagem foi explorada em diversos contextos e em diferentes níveis de ensino, desde o fundamental até o superior (KOKOTSAKI; MENZIES; WIGGINS, 2016).

2.2 Design Thinking

O Design Thinking é comumente usado pelas empresas como uma abordagem para resolução de problemas e desenvolvimento de produtos com foco no usuário (BROWN, 2008). Tal metodologia pode ser um acréscimo benéfico às seleções pedagógicas utilizadas no cenário educacional, especialmente em campos que exigem considerações significativas em seus projetos funcionais.

Membros de diferentes áreas em diferentes áreas têm concepções diferentes do Design Thinking. No entanto, o conceito é, essencialmente, o mesmo com algumas etapas podendo ser divididas ou unidas e mudanças de nomenclatura. Neste trabalho, o Design Thinking será considerado com as seguintes fases: imersão, definição do problema, ideação e desenvolvimento, sendo todas elas caracterizadas por feedback contínuo e design centrado no usuário. Imersão, consiste em identificar problemas, necessidades ou desafios. Definição do problema consiste em reunir as informações da fase de empatia, organizá-las de acordo com afinidades da equipe e definir o problema a ser selecionado. Ideação é o processo de gerar uma gama de ideias ou caminhos para resolver o problema. Desenvolvimento é o

processo em que a solução do problema é executada. Feedback é uma informação ou retorno fornecido sobre o desempenho, comportamento, resultado ou trabalho realizado. Design centrado no usuário é o princípio chave de Design Thinking de colocar como prioridades do processo de design as necessidades, desejos e experiências dos usuários finais ou pessoas que serão impactadas pelo produto, serviço ou solução desenvolvida.

3 Metodologia Proposta

Diferentes instituições de ensino e cursos podem ter diferentes cargas horárias e divisão de tempo para uma mesma disciplina, usualmente, encontram-se cursos com semestre letivo entre 15 e 20 semanas. Para deixar essa proposta mais abrangente e com facilidade de adequação à diferentes realidades, será considerado um curso com 15 semanas e 3 horas semanais para a disciplina de Instrumentação. O cronograma planejado do curso é utilizar as primeiras 9 semanas para transmissão dos conhecimentos e conceitos de instrumentação e as 6 semanas seguintes destinadas à realização de projetos com a integração de Design Thinking. O cronograma das semanas destinadas à realização 15 semanas da disciplina está apresentado na [Tabela 1](#). Este cronograma pode ser adaptado dependendo da duração da disciplina.

Tabela 1 – Cronograma da disciplina para a inclusão de projeto de instrumentação com design thinking.

Semana	Atividade principal
9	Imersão e definição do problema
10	Ideação
11-14	Desenvolvimento de projetos
15	Apresentação final dos projetos

Na semana anterior à semana 9, são explicados o conceito de Design Thinking e suas etapas. Para propiciar um melhor entendimento, devem ser mostrados exemplos de projetos desenvolvidos usando Design Thinking, detalhando os procedimentos e estratégias de cada etapa e o cronograma da [Tabela 1](#), assim como a pontuações atribuídas a cada atividade (ver [Tabela 2](#)). As descrições de como executar item do cronograma estão apresentadas nas subseções a seguir.

3.1 Imersão e Definição do Problema (Semana 9)

De forma a aproveitar tempo, as etapas de imersão e definição do problema são combinadas. Na imersão, são executadas a coleta de *insights*, experiências e observações para entender necessidades, problemas e desafios que podem ser relacionados de alguma forma com instrumentação. Os estudantes devem ser encorajados a realizar um passeio pelos diferentes setores da instituição de ensino onde poderão observar os espaços e conversar com os usuários desses espaços para identificar necessidades. Além da própria instituição, os estudantes podem buscar problemas em outros lugares que possam ser resolvidos.

Com base nas informações coletadas, as equipes devem elaborar uma breve apresentação (3 5 minutos) sobre os problemas observados e definir qual dos problema deve ser abordado, com justificativa e foco na necessidade ou usabilidade da solução. É exigido que os projetos definidos tenham em consideração aspectos relacionados à instrumentação e medida, seja na construção de um instrumento de medição ou análise de dados de medições coletadas com algum objetivo. Durante a apresentação de cada equipe, todos os outros estudantes deverão escrever feedbacks que serão pontuados conforme clareza, relevância e detalhamento e depois repassados para a respectiva equipe, se possível, outras pessoas, como professores, técnicos e estudantes podem assistir às apresentações e escrever feedbacks. Após cada apresentação, deve ser encorajada a participação dos demais presentes para fornecer comentários sobre o problema definido.

3.2 Ideação (Semana 10)

Na etapa de imersão, serão realizadas seções de *brainstorming* para explorar diferentes abordagens para solucionar os problemas definidos. As ideias podem ser originais da própria equipe ou por meio de pesquisas em artigos e fóruns. Um dos membros de cada equipe ficará responsável por documentar a sessão e as ideias. Serão exigidas ao menos três soluções diferentes para o problema e, novamente, as equipes deverão fazer uma breve apresentação sobre as propostas de soluções apresentadas apontando as vantagens, desvantagens e viabilidade de cada solução. Similar à etapa anterior, os estudantes devem responsáveis por fornecer *feedback*, que será pontuado e repassado às equipes.

3.3 Desenvolvimento (Semanas 11 a 14)

A etapa de desenvolvimento é quando as soluções propostas na fase de ideação são postas em prática. Nesta etapa, as semanas são dedicadas à execução da solução com o desenvolvimento de protótipos e realização de testes com usuários para obter *feedback* com reações e sugestões para realizar o refinamento das soluções. Como uma proposta colaborativa, as equipes podem contar com o apoio das outras equipes para ajudar no desenvolvimento e feedback dos protótipos e com a sugestão por parte de usuários e beneficiários para promover melhoria. Para garantir o progresso contínuo das equipes, mini-entregas semanais devem ser exigidas. Em cada semana, todas as equipes devem apresentar o que foi desenvolvido até então, obter *feedback* e planejar uma entrega para a semana seguinte, até a semana final voltada à entrega e apresentação final dos projetos.

3.4 Apresentação e Avaliação dos Projetos (Semana 15)

Na última semana do curso, será realizada uma seção pública de apresentação dos projetos de Instrumentação desenvolvidos utilizando Design Thinking. Cada equipe terá 15 minutos para apresentar seus projetos com 10 minutos dedicados a perguntas por parte do público. Como uma forma de estimular ainda mais os estudantes, esta etapa não consistirá apenas de uma atividade avaliativa. Serão chamados para acompanhar as apresentações os usuários participantes da fase de intuição e que forneceram feedback ao longo da execução dos projetos, além de divulgação das apresentações na região, de forma que este evento funcione com uma forma adicional de *networking* para os estudantes, além de divulgação e abertura de portas para parcerias.

4 Avaliação

Os alunos serão pontuados de acordo com a média ponderada apresentada na tabela I. A fase de desenvolvimento tem um peso de 50%, já que é a que leva mais semanas e corresponde ao desenvolvimento prático do projeto. Cada entrega semanal (da semana 11 à semana 14) corresponderá a 5% da nota final, totalizando 25% de entregas semanais e 25% para a solução final e apresentação. As notas dos *feedbacks* serão individuais.

Tabela 2 – Atribuição de pontuação para as diferentes etapas o projeto.

Elemento	Descrição	Peso
Imersão e Definição do Projeto	Identificação de uma necessidade cuja solução envolva instrumentação	10%
Ideação	Definição de ao menos três soluções com vantagens, desvantagens e viabilidade	10%
Desenvolvimento	Mini-entregas semanais e definição de entregáveis para as semanas seguintes	25%
Projeto final e apresentação	Projeto desenvolvido com documentação e apresentação final	25%
<i>Feedback</i>	Comentários e contribuições fornecidas às outras equipes	20%
Design Focado no Usuário	Usabilidade, conveniência e elegância da solução final	10%

5 Resultados Esperados

Com a execução da intervenção pedagógica fundamentada na metodologia de aprendizagem baseado em projetos com abordagem design thinking, espera-se resultados englobando vários aspectos.

O primeiro aspecto relacionado aos resultados esperados corresponde ao engajamento não apenas dos estudantes da disciplina, mas de todos os envolvidos de forma direta ou indireta no processo. A abordagem na atuação em problemas existentes na própria instituição ou na comunidade em que moram os estudantes, mesmo que a solução completa dos problemas não seja atingida por limitações de tempo e recursos, deve despertar o interesse por parte dos usuários e moradores na busca de soluções para esses problemas. Esse engajamento pode contribuir de forma positiva em aspectos como comunicação, integração de conhecimentos, e motivação dos estudantes, uma vez que eles teriam um sentimento de utilização de conhecimentos e habilidades adquiridas na realização de um projeto com significado para a comunidade. Além do engajamento, os estudantes podem se tornar causadores de estímulo a práticas similares por parte de outros professores.

Resultados esperados indiretos incluem a promoção da instituição junto à comunidade e agentes do setor produtivo, aumentando o interesse dos membros das comunidades locais na realização de cursos na instituição e abrindo portas para parcerias com outras instituições.

6 Considerações Finais

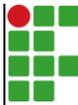
Neste artigo, foi descrita uma forma de integrar metodologia de aprendizagem baseada em projetos com abordagem design thinking numa disciplina de instrumentação. Foi desenvolvido um roteiro envolvendo 7 semanas para a execução de um projeto e adoção das etapas de design thinking. O roteiro contém o cronograma com as etapas e descrição das semanas de execução e especificações para avaliação e pontuação de atividades de acordo com as atividades desenvolvidas.

A abordagem proposta visa não apenas o desenvolvimento dos estudantes em conhecimentos e habilidades técnicas, mas também habilidades transversais como comunicação, trabalho em equipe, pensamento crítico e criatividade. A abordagem proposta foca em atacar problemas reais presentes no dia a dia dos estudantes, fazendo-os desde o processo de entender o problema à definição da solução com contato com os usuários ou impactados pela solução. Ao fim dos projetos, está prevista a realização de um evento público com a presença da comunidade.

Aplicando a abordagem proposta, espera-se aprimorar a aquisição de conhecimentos técnicos por parte dos estudantes, assim como dar significado aos conteúdos aprendidos. O professor deixa de ser um mero transmissor de conteúdo e passa a ser um agente de transformação, trazendo atividades acadêmicas mais dinâmicas e incentivando o multidisciplinaridade, integração e desenvolvimento de múltiplas habilidades.

Referências

- ADAMO, F. et al. New technologies and perspectives for laboratory practices in measurement science. In: *2015 IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC) Proceedings*. [S.l.: s.n.], 2015. p. 1–6. Citado na página 8.
- BROWN, T. Design thinking. *Harvard business review*, v. 86, n. 6, p. 84, 2008. Citado na página 10.
- FERNÁNDEZ-SAMACÁ, L.; RAMÍREZ, J. M.; OROZCO-GUTIÉRREZ, M. L. Project-based learning approach for control system courses. *Controle & Automação*, v. 23, n. 1, p. 94–107, 2012. Citado na página 10.
- HALL, A.; MIRO, D. A study of student engagement in project-based learning across multiple approaches to stem education programs. *School Science and Mathematics*, v. 116, n. 6, p. 310–319, 2016. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ssm.12182>>. Citado na página 8.
- JÓKO, A.; WATRAL, Z.; MICHALSKI, A. Strengthening the practical education of students in the field of instrumentation and measurement. *IEEE Instrumentation & Measurement Magazine*, v. 22, n. 3, p. 43–47, 2019. Citado na página 8.
- KILPATRICK, W. H. *The Project Method: The use of the purposeful act in the educative process*. New York City: Teachers College, Columbia University, 1918. Acesso em: 11 set. 2023. Citado na página 10.
- KOKOTSAKI, D.; MENZIES, V.; WIGGINS, A. Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, v. 19, n. 3, p. 267–277, 2016. Citado na página 10.
- MATTHEE, M.; TURPIN, M. Teaching critical thinking, problem solving, and design thinking: Preparing is students for the future. *Journal of Information Systems Education*, v. 30, n. 4, p. 242–252, 2019. Citado na página 9.
- MOHAPATRA, D. et al. Design of measurement and data acquisition laboratory for instrumentation engineering course. In: *2017 3rd International Conference on Computational Intelligence & Communication Technology (CICT)*. [S.l.: s.n.], 2017. p. 1–6. Citado na página 8.
- POU, J.-M.; LEBLOND, L. Why smart metrology is no longer optional. *IEEE Instrumentation & Measurement Magazine*, v. 23, n. 2, p. 82–86, 2020. Citado na página 8.
- WORLD ECONOMIC FORUM. *Future of Jobs Report: Insight report*. Geneva, 2023. 296 p. Disponível em: <https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf>. Citado na página 8.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Cabedelo
	Rua Santa Rita de Cássia, 1900, Jardim Camboinha, CEP 58103-772, Cabedelo (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0010-66 - Telefone: (83) 3248.5400

Documento Digitalizado Restrito

Trabalho de Conclusão de Curso

Assunto:	Trabalho de Conclusão de Curso
Assinado por:	Eduardo Pereira
Tipo do Documento:	Relatório
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Restrito
Hipótese Legal:	Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo da Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Eduardo Gomes Pereira, DISCENTE (202227410129) DE ESPECIALIZAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA - CAMPUS CABEDELLO, em 12/01/2024 14:04:44.

Este documento foi armazenado no SUAP em 12/01/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1051128

Código de Autenticação: 3a3dda154d

