

Estado da publicação: O preprint foi publicado em um periódico como um artigo  
DOI do artigo publicado: <https://doi.org/10.1590/s1413-24782023280048>

# APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COMO PROPOSTA AO ENSINO REMOTO FORÇADO

Carlos Eduardo Crestani, Marcio Bender Machado

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2485>

Submetido em: 2021-06-14

Postado em: 2021-06-15 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

ARTIGO

## APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA COMO PROPOSTA AO ENSINO REMOTO FORÇADO

CARLOS EDUARDO CRESTANI<sup>1</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7317-4683>

MARCIO BENDER MACHADO<sup>2</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3887-5211>

**RESUMO:** O ano de 2020, com a pandemia causada pelo surgimento do Coronavírus foi desafiador em muitas áreas, dentre elas a educação; escolas, institutos, universidades passaram a oferecer seus cursos e programas educacionais em modos totalmente eletrônicos pela primeira vez em sua história. Este cenário traz uma necessidade de adaptação obrigatória a uma metodologia nova, mitigando dificuldades existentes para migração de metodologias diferentes das tradicionais. Metodologias ativas de aprendizagem, nas quais a aquisição de conhecimento é resultado de uma interação entre indivíduos e seu ambiente circundante, com alunos construindo e organizando seu próprio conhecimento, têm sido pesquisadas e incentivadas, sendo potenciais soluções ao ensino remoto forçado. Neste contexto, este trabalho apresenta a migração de três disciplinas técnicas de ensino médio da metodologia presencial tradicional para Aprendizagem Baseada em Projetos no ensino remoto forçado. Os conteúdos foram transformados em projetos, desenvolvidos em grupos orientados de perto, com feedbacks bastante detalhados, liberdade de organização e apresentação, com avaliação em grupo por rubricas e individual a partir de um planejamento com atividades e funções dos membros. A percepção geral foi de dificuldades iniciais, de adaptação, mas de desenvolvimento de competências como trabalho em grupo, apresentação de ideias, tomada de decisão, planejamento, organização, socialização, etc. O desenvolvimento do pensamento crítico e criativo, com comprometimento com o próprio aprendizado, desde a seleção do nível e quantidade de informações a explorar, desenvolvendo habilidades e maturidade para lidar com projetos e problemas foi conseguido em um nível ainda micro, mas que mostra um caminho a avançar.

**Palavras-chave:** aprendizagem baseada em projetos, educação profissional e tecnológica, ensino médio, metodologias ativas, pandemia

### PROJECT-BASED LEARNING IN PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION AS A PROPOSAL TO FORCED REMOTE LEARNING

**ABSTRACT:** The year 2020, with the pandemic caused by the emergence of Coronavirus, was challenging in many areas, including education; schools, institutes, universities started offering their courses and educational programs in fully electronic modes for the first time in their history. This scenario brings a need for mandatory adaptation to a new methodology, mitigating existing difficulties for the migration of methodologies different from the traditional ones. Active learning methodologies, in which knowledge acquisition is the result of an interaction between individuals and their surrounding environment, with students building and organizing their knowledge, have been researched and encouraged, being potential solutions to forced remote learning. In this context, this work presents the

---

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Matão, SP, Brasil. <[cecrestani@ifsp.edu.br](mailto:cecrestani@ifsp.edu.br)>

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Campinas, SP, Brasil. <[bender.machado@ifsp.edu.br](mailto:bender.machado@ifsp.edu.br)>

migration of three technical disciplines of secondary education from the traditional face-to-face methodology to Project-Based Learning in forced remote education. The contents were transformed into projects, developed in closely oriented groups, with very detailed feedbacks, freedom of organization and presentation, with group and individual based on rubrics and planning with activities and functions of the members. The general perception was of initial difficulties, adaptation, but the development of skills such as group work, presentation of ideas, decision making, planning, organization, and socialization. The development of critical and creative thinking, with a commitment to learning itself, from selecting the level and amount of information to explore, developing skills and maturity to deal with projects and problems was achieved at a still micro level, but which shows a path to move forward.

**Keywords:** active methodologies, high school, pandemic, professional and technological education, project-based learning

## **EL APRENDIZAJE POR PROYECTOS EN LA EDUCACIÓN PROFESIONAL Y TECNOLÓGICA COMO PROPUESTA AL APRENDIZAJE REMOTO FORZADO**

**RESUMEN:** El año 2020, con la pandemia causada por la aparición del coronavirus, fue un desafío en muchas áreas, incluida la educación; escuelas, institutos, universidades comenzaron a ofrecer sus cursos y programas educativos en modos totalmente electrónicos por primera vez en su historia. Este escenario trae una necesidad de adaptación obligatoria a una nueva metodología, mitigando las dificultades existentes para la migración de metodologías diferentes a las tradicionales. Se han investigado y fomentado metodologías de aprendizaje activo, en las que la adquisición de conocimientos es el resultado de una interacción entre los individuos y su entorno, con los estudiantes construyendo y organizando su propio conocimiento, siendo posibles soluciones al aprendizaje remoto forzado. En este contexto, este trabajo presenta la migración de tres disciplinas técnicas de la metodología tradicional presencial al Aprendizaje Basado en Proyectos en la educación a distancia forzada. Los contenidos se transformaron en proyectos, desarrollados en grupos estrechamente orientados, con retroalimentaciones muy detalladas, libertad de organización y presentación, con evaluación grupal e individual a partir de una planificación con actividades y funciones de los integrantes. La percepción general fue de dificultades iniciales, adaptación, pero desarrollo de habilidades como trabajo en grupo, presentación de ideas, toma de decisiones, planificación, organización, socialización, etc. El desarrollo del pensamiento crítico y creativo, con el compromiso de aprender en sí mismo, desde la selección del nivel y cantidad de información a explorar, el desarrollo de habilidades y madurez para enfrentar proyectos y problemas se logró a un nivel aún micro, pero que muestra un camino hacia avanzar.

**Palabras clave:** aprendizaje basado en proyectos, bachillerato, educación profesional y tecnológica, metodologías activas, pandemia

## INTRODUÇÃO

O ano de 2020 foi certamente desafiador em muitas áreas, dentre elas a área da educação. A pandemia causada pelo surgimento do Coronavírus em 2019 (COVID-19) causada pela disseminação massiva e rápida do novo vírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave-Coronavírus 2 (SARS-COV-2) em todo o mundo, impôs uma necessidade de mudanças dramáticas nas práticas educacionais; escolas, institutos, universidades passaram a oferecer seus cursos e programas educacionais em modos totalmente eletrônicos pela primeira vez em sua história (DANIEL, 2020; SHAWAQFEH et al., 2020). Em abril de 2020, mais de 80% das instituições educacionais em todo o mundo estavam fechadas, em 161 países o fechamento era total; em meados do início do ano escolar de 2021 – fevereiro de 2021 – ainda são mais de 200 milhões estudantes afetados, 12,7% dos estudantes matriculados no mundo e 28 países totalmente fechados, dentre eles o Brasil (UNESCO, [s.d.]).

A Educação à Distância (EaD) possui suas limitações, mesmo com planejamento e professores e alunos com perfil para tal; quando forçado e com um planejamento corrido, as limitações podem ser ainda maiores. Os desafios para alunos, servidores e suas famílias durante a pandemia vão do impacto na saúde mental, impacto econômico nas famílias, falta de motivação, dificuldade de adaptação aos métodos de ensino à distância, problemas técnicos e de largura de banda à criação de conteúdo de materiais de ensino à distância, afetando principalmente cursos práticos e laboratoriais (SHAWAQFEH et al., 2020). Além disso, a necessidade de treinamento para alunos e professores, infraestrutura e suporte de TI e conhecimentos de informática são barreiras que precisam ser avaliadas no planejamento. Com uma atitude, ainda assim, positiva dos alunos em relação à situação (SHAWAQFEH et al., 2020), há de se pensar na motivação para o EaD nestas condições. Metodologias ativas, nas quais o aluno é um coautor do processo de ensino-aprendizagem, não mero expectador (AKILI, 2011), podem criar um ambiente desafiador que desperte mais interesse dos alunos.

Muitos esforços já têm sido canalizados para motivar, atrair e envolver os alunos em seus processos de aprendizagem, mesmo em situações normais; na Europa, a Declaração de Bolonha e a implementação do Espaço Europeu do Ensino Superior promovem a utilização de metodologias ativas de aprendizagem (PÉREZ-MARTÍNEZ et al., 2010) desde o início dos anos 2010. No Brasil, as diretrizes para os cursos de engenharia do Conselho Nacional de Educação (CNE) também preveem um estímulo à utilização das metodologias ativas, centradas no aluno, pautadas em práticas interdisciplinares (BRASIL, 2019).

A aquisição de conhecimento como resultado de uma interação entre indivíduos e seu ambiente circundante, no qual atuam em resposta a estímulos externos, construindo e organizando seu próprio conhecimento, pode ser estimulada por diferentes métodos ativos de aprendizagem (DENOVAIS; SILVA; MUNIZ, 2017), alguns deles são: a aprendizagem baseada em problemas ou projetos (*Problem* ou *Project-based Learning* - PBL); aprendizado cooperativo (*Cooperative Learning* – CL) e; colaborativo (*Collaborative Learning* - CLA) (DENOVAIS; SILVA; MUNIZ, 2017; HASSAN et al., 2012; KALAIAN; KASIM; NIMS, 2018; PÉREZ-MARTÍNEZ et al., 2010), sala de aula invertida (*Flipped Learning*) (DENOVAIS; SILVA; MUNIZ, 2017; SEERY, 2015); instrução por pares (*Peer Assessment e Peer Instruction*) (KALAIAN; KASIM; NIMS, 2018; LEHTOVUORI et al., 2013), ou, ainda, estratégias como uso de *quizzes*, *screencasts* ou *podcasts* (FERREIRA DE OLIVEIRA et al., 2017), leitura e discussão como no método da cumbuca (MUNIZ JUNIOR et al., 2017), entre diversos outros. A presença do professor

como um facilitador em problemas reais, desenvolvidos com trabalho em grupo: pode aumentar a dedicação dos alunos a um tema específico; cria oportunidades de aprendizado em seu próprio ritmo (SEERY, 2015); estimula habilidades como trabalho em equipe, comunicação, organização na formulação de ideias, gestão de tempo (MUNIZ JUNIOR et al., 2017); ajuda a desenvolver as *soft skills* (habilidades sociais), características de resolução de conflitos (DEEP; SALLEH; OTHMAN, 2019), liderança (BARRETO et al., 2017) e autonomia (SEERY, 2015) que não são desenvolvidas no ensino tradicional e são parte essencial da vida dos alunos (HSIEH; KNIGHT, 2008). Por outro lado, a adaptação dos alunos a qualquer destas metodologias é um desafio inicial. O professor pode levar o triplo do tempo para preparar seu curso (SEERY, 2015) e os alunos podem se sobrecarregar também. Entretanto, com o advento da pandemia e do ensino remoto forçado, os alunos e professores foram obrigados a se adaptar obrigatoriamente a uma metodologia nova (SHAWAQFEH et al., 2020), mitigando esta dificuldade e potencializando a migração para as metodologias ativas.

A Aprendizagem Baseada em Projetos ou Problemas (ABP) ou, em inglês, PBL (*Problem ou Project-Based Learning*) surgiu no final da década de 1960 na Faculdade de Medicina da Universidade McMaster, na cidade de Hamilton, Canadá. Inicialmente, ela foi mais comum em cursos da área da saúde, mas vem sendo cada vez mais utilizado em cursos de engenharia (BARRETO et al., 2017; CASALE; KURI; DA SILVA, 2011; CECÍLIO; TEDESCO, 2019; WANG et al., 2012), ensino de ciências da natureza (MARTINS et al., 2016; PASQUALETTO; VEIT; ARAUJO, 2017), ciências humanas e administração (ALMEIDA; CAMARGO; CAMARGO, 2016; SANTOS, 2020; SUGAHARA; SIROTHEAU CORRÊA JANNUZZI; SOUSA, 2012), formação de professores (ERDOGAN; SENEMOGLU, 2014; PASQUARELLI; BENETTI DE OLIVEIRA, 2017), no ensino de jovens e adultos (EJA) (ANASTACIO; PEREIRA, 2014), no ensino fundamental (BOROCHOVICIUS; TASSONI, 2021), na educação profissional e tecnológica (EPT) (FERNANDES BARBOSA; GUIMARÃES DE MOURA, 2013; KALAIAN; KASIM; NIMS, 2018), também sendo utilizada em ensino à distância (ALMEIDA; CAMARGO; CAMARGO, 2016) e em cursos no formato MOOC (*Massive Open Online Courses*) (DONG et al., 2020). A metodologia baseada em problemas ou projetos consiste em utilizar situações reais, relativas ao contexto e à vida. Os estudantes são confrontados com um problema aberto, mal estruturado e do mundo real identificando as necessidades de aprendizagem para desenvolver uma solução viável, com professores atuando no papel fundamental de facilitadores em vez de fontes primárias de informações (AKILI, 2011; DE JUSTO; DELGADO, 2015).

Na ABP, os alunos devem ser incentivados a compreender os conceitos básicos e as relações de uma teoria particular e aprender a usá-los na resolução do problema ou elaboração do projeto (LEHTOVUORI et al., 2013), relacionando a teoria com a prática mais de perto (SEERY, 2015), podendo, ainda, ser usado para integrar ensino e pesquisa (RÍOS et al., 2010). A chave para o sucesso está em problemas ou projetos relevantes, juntamente com professores entusiasmados (KINGSBURY; LYMN, 2008). Além disso, a aceitação pelos alunos depende da compreensão de seus objetivos práticos (ROSS et al., 2007), portanto, a comunicação deve ser muito bem elaborada desde o início. *Feedbacks* detalhados no decorrer do processo são essenciais para manter a motivação dos alunos (STROHFELDT; KHUTORYANSKAYA, 2015). Além disso, a forma de trabalho deve ser bem estruturada frisando a cooperação, o engajamento dependente de aspectos como uma interdependência positiva e interação entre si, responsabilidade compartilhada (avaliação do grupo, mas também do desempenho do aluno), compartilhamento de habilidades conhecidas, colaboração e monitoramento constante do progresso

(AKILI, 2011). Benefícios como alunos que vão melhor nos exames (GALVAO et al., 2014; NGUYEN et al., 2020; STROHFELDT; KHUTORYANSKAYA, 2015) e resultados mostrando mulheres com desempenhos melhores em engenharia (NGUYEN et al., 2020) do que homens são também encorajadores para ampliar os caminhos da ABP.

A EPT no Brasil possui um longo histórico, que se inicia com as “Escolas de Aprendizizes e Artífices” em 1909, consolidado com a criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, no ano de 2008 (BRASIL, 2008). Neste modelo, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia possuem como característica a educação básica integrada à educação profissional com uma verticalização que possibilita oferta da educação básica à educação superior pela mesma instituição. Tais institutos visam a formação integral dos alunos prezando pela indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (GONÇALVES, 2016; MARQUES; VIEIRA, 2020).

Na EPT, principalmente no ensino técnico, tem-se um cenário comum de alunos sobrecarregados, muitas vezes devido à carga de ensino médio tradicional e preocupação com vestibular caminhando em conjunto com a educação profissional e tecnológica. Esta expectativa crescente de mudanças, pode gerar um cenário de ansiedade indefinida (FERNANDES BARBOSA; GUIMARÃES DE MOURA, 2013). Com o ensino remoto forçado, a preocupação com a saúde mental é ainda maior, o sentimento de incerteza aumenta e, portanto, serviços adequados de aconselhamento devem estar disponíveis para apoiar a saúde mental e o bem-estar dos alunos – o volume de trabalho para os alunos pode aumentar também. Os membros do corpo docente devem abraçar a tecnologia e prestar muita atenção às experiências dos alunos para tornar o aprendizado rico e eficaz (SAHU, 2020), com saúde e segurança em primeiro lugar. A ABP pode ser relevante para o aluno visando aumentar a motivação e o interesse e reduzir o volume de trabalho solicitado (BENDER, 2014).

Neste contexto, o presente estudo apresenta a transformação de três cursos regulares da EPT de nível médio em ABP no ensino remoto forçado; a novidade se dá tanto na situação única de pandemia quanto na aplicação desta metodologia de ensino em cursos técnicos de nível médio.

## **METODOLOGIA**

Um estudo de aplicação da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no ensino remoto forçado de 95 alunos do ensino profissional tecnológico de nível médio foi executado e é apresentado e discutido. O estudo de caso foi realizado em disciplinas da base profissionalizante de três turmas diferentes dos cursos técnico em química (3º ano) e técnico em açúcar e álcool (2º e 3º anos) integrados ao ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus* Matão. Neste modelo de curso, os alunos possuem uma formação integral que contempla uma base comum de ensino médio integrada aos conteúdos profissionalizantes da respectiva área técnica.

As aulas foram suspensas com aproximadamente um mês de aula presencial do ano letivo de 2020 – em regime presencial e tradicional. Após um período de cerca de 4 meses, as aulas retornaram de forma remota e a ABP foi aplicada com 3 projetos para cada uma das turmas. Cada um dos projetos foi desenvolvido do início ao fim de um bimestre, com apenas uma exceção – em uma das turmas um projeto durou os dois últimos bimestres. Na primeira aula remota, realizada de forma síncrona, os alunos foram apresentados à metodologia, de forma dialogada, podendo opinar na forma de construção dos grupos, na forma de apresentação do projeto (tipo de artefato) e em alguns aspectos de cronograma e projeto em si, que passaram a valer a partir dali. A semente ou proposta de projeto foi apresentada aos alunos pelo

docente, de forma dialogada, com alguma participação dos alunos, mas não tendo sido criada por eles, como é característica da ABP (BENDER, 2014), neste momento de transição.

A implementação da metodologia se deu em um nível micro (AKILI, 2011), ou seja, com as disciplinas individuais e em períodos específicos. Os projetos foram sempre pensados para abordar os conteúdos de cada bimestre, mas sendo amplos ao ponto de permitir soluções bastante distintas dependendo das escolhas dos grupos e contando, inclusive, com falta proposital de algumas informações essenciais ao desenvolvimento do projeto – sempre com o cuidado de ter certeza da disponibilidade das informações nos locais pesquisados pelos alunos. A Tabela 1 apresenta alguns tópicos importantes dos projetos executados:

Tabela 1. Pontos chave dos projetos

<b>Pontos Chave:</b>	
1.	Baseado em um cenário industrial real
2.	Questão motriz específica e bem detalhada
3.	Tarefas que incluem utilizar criticamente o conteúdo programático
4.	Nível de profundidade do conteúdo pode ser determinado pelos alunos
5.	Liberdade de resolução dos problemas de diferentes maneiras
6.	Desafios de pensamento crítico e tomada de decisões
7.	Integra oportunidade para atividades de resolução de problemas dentro do projeto
8.	Rubrica de avaliação bem definida

Fonte: Elaborado pelos autores.

### Construção dos grupos

Um primeiro desafio ao desenvolvimento dos projetos foi a construção dos grupos, em princípio para o primeiro projeto, mas que poderiam seguir nos projetos seguintes ou não, por escolha dos alunos. Um formulário foi atribuído aos alunos, para realização de uma autoavaliação de perfil com algumas características – ou habilidades – específicas definidas por eles como primárias, secundárias ou terciárias. As características atribuídas foram: gosto por fotos, vídeos e edição; leitura e pesquisa; informática; escrita; mão na massa; criatividade. Os alunos decidiram por se dividir em grupos eles mesmos (em opção a um sorteio direcionado pelas características) e foram orientados de que cada grupo deveria possuir todos os atributos nos níveis primário e secundário de seus membros, podendo ser modificados caso não houvesse tal distribuição. O número de membros nos grupos foi entre 6 e 9 alunos (6 a 8 ou 7 a 9 dependendo da turma). Os alunos optaram por escolher o líder de cada um dos grupos, o que é bom em termos de sua valorização (BARRETO et al., 2017) em comparação com um líder voluntário ou escolhido pelo professor.

### Planejamento do bimestre

O planejamento de cada um dos projetos, em geral, seguiu a estrutura apresentada pela Figura 1, sofrendo alguns ajustes pontuais por questões de calendário, feira de ciências, etc. Em alguns casos, com o calendário apertado com menos dias letivos que o usual, as semanas 1 e 2 foram condensadas em uma ou a semana 9 de um projeto coincidiu com a semana 1 do projeto seguinte.

Figura 1. Planejamento do bimestre

Semana 1	Âncora	
Semana 2	Planejamento	
Semana 3	<i>Feedback</i>	Atendimento aos grupos
Semana 4	<i>Webquest 1</i>	
Semana 5	<i>Feedback</i>	Atendimento aos grupos
Semana 6	<i>Webquest 2</i>	
Semana 7	<i>Feedback</i>	Atendimento aos grupos
Semana 8	Entrega do artefato	
Semana 9	<i>Feedback</i>	

Fonte: Elaborado pelos autores.

No início de cada projeto, os alunos recebiam um documento com a âncora do projeto, uma questão motriz e uma lista de tarefas que deveriam ser cumpridas para se executar o projeto, chegando à resolução da questão motriz. Além deste documento, eles tinham acesso na plataforma de EaD, o Moodle, ao cronograma do bimestre contendo as datas e temas das *Webquests* e a data da entrega final, além das bibliografias que poderiam ser úteis juntamente com as pesquisas na internet. A partir deste material, a primeira entrega era sempre um planejamento que deveria conter o nome do líder, do secretário (responsável pela comunicação com o professor e registros do grupo) e de outras funções definidas por eles mesmos, além de uma lista das tarefas que deveriam ser executadas ao longo do projeto. A lista deveria conter a data aproximada e responsável por cada uma das tarefas. As funções não eram necessariamente individuais, poderiam ser formadas por subgrupos. Permitir que os alunos organizem sua forma de trabalhar, os papéis a desempenhar na resolução dos próprios problemas e os recursos para atingir seus objetivos é uma das características da ABP (LOYENS et al., 2008).

O primeiro *feedback* que o grupo recebia era em cima deste planejamento, visando que os alunos compreendessem a complexidade do problema que teriam pela frente, quais conteúdos teriam que estudar e pesquisar, se organizando e permitindo que o professor pudesse avaliar, além do trabalho em grupo, o desenvolvimento individual de cada aluno, importante para o engajamento no trabalho cooperativo (AKILI, 2011). Sempre que os alunos recebiam um *feedback*, eles tinham o tempo da aula

seguinte para se reunir com o professor da disciplina e tirar dúvidas sobre o *feedback* e também sobre as atividades futuras. É importante que os *feedbacks* sejam sempre muito detalhados (STROHFELDT; KHUTORYANSKAYA, 2015). Dúvidas pequenas podiam sempre ser tiradas em atendimentos assíncronos. A mesma dinâmica acontecia nas semanas de *feedback* das *Webquests*. As *Webquests* eram, em geral, 2 (possivelmente 3) por projeto e eram apresentadas aos alunos na forma de um texto com uma introdução ao item específico do conteúdo programático, uma contextualização deste conteúdo com o projeto em si e uma atividade de pesquisa que deveria ser entregue de forma completa, abordando todos os principais tópicos do conteúdo. Dada a possível dificuldade dos alunos em encontrar materiais sobre assuntos técnicos, sempre foram disponibilizadas sugestões de bibliografias, vídeos e sites, mas sempre com incentivo a novas fontes de informação. O nível de detalhamento e quantidade de informações a serem exploradas nas *Webquests* foram de responsabilidade dos grupos, visando o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo incentivando uma possível preocupação com o próprio aprendizado (CASALE; KURI; DA SILVA, 2011).

A etapa final do projeto era um artefato que os alunos escolheram desenvolver na forma de apresentação em vídeo. Como os projetos eram de cunho industrial, as apresentações eram sempre voltadas aos donos, gerentes ou alguém da indústria a que o projeto se aplicava (que, em geral, não tinha conhecimento técnico e precisaria dele para entender a proposta), dando um tom de formalidade e uma necessidade de detalhamento técnico ao artefato.

A avaliação dos projetos foi realizada através de uma rubrica de avaliação preparada no início do projeto, seguindo o modelo de avaliação proposto por Bender (BENDER, 2014). As notas do grupo variavam de 1 a 10 sendo atribuídas a 4 objetivos declarados, valendo 2,5 pontos cada um e com 4 níveis de cumprimento do objetivo. A nota do grupo correspondia a 60% da média e a nota individual, baseada no cumprimento das atividades planejadas a cada membro (ou subgrupo) e na percepção do desenvolvimento do trabalho individual, quando possível, 40%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de transformação das três disciplinas de ensino tradicional presencial para Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no ensino remoto forçado pela pandemia serão apresentados e discutidos segundo a percepção dos alunos antes, durante e depois de concluídas as disciplinas. A análise é apresentada de forma qualitativa, não sendo objetivo deste estudo apresentar discussões quantitativas. As opiniões de alunos apresentadas foram selecionadas como relevantes em um grande grupo para representar os principais aspectos levantados e opiniões expressivas. Para todo conjunto de resposta dos alunos, é apresentada uma síntese dos principais aspectos levantados.

### Percepção dos alunos antes da alteração de metodologia

A Tabela 2 apresenta algumas respostas dos alunos a respeito da sua percepção sobre desafios, limitações e potencialidades que os alunos viam no ensino remoto no início das atividades.

As limitações que os alunos viam no ensino remoto giravam bastante em torno de aspectos de organização e motivação, do ambiente para estudar, conexão com a internet, a falta de contato com os colegas e também com os professores e falta de aptidão tanto de professores quanto de alunos para trabalhar com o ensino remoto ou EaD. Quase a totalidade da percepção sobre o ensino remoto se traduz

em limitações. No entanto, os alunos, de forma positiva, encontraram potencialidades como a própria organização, independência e flexibilidade, aprendizado no uso de computadores e senso de responsabilidade deles mesmos com este novo desafio. No geral, a comunicação foi o maior desafio e maior limitação encontrada pelos alunos. A Tabela 3 apresenta a percepção dos alunos quanto à ABP, após a apresentação inicial do método.

Tabela 2. Percepção dos alunos sobre o ensino remoto futuro.

Percepção dos alunos	Alguns tópicos
<p><b>Desafios do ensino remoto</b></p> <p>“Acredito que vamos ter diversos desafios, pelo fato de ser tudo ser novo para ambos lados. Um dos desafios, que me afeta mais, é o contato que tínhamos com os nossos professores para tudo, e que em meio dessa pandemia é impossível.”</p> <p>“Será um grande desafio conseguir se adaptar a este método de ensino, tanto para os alunos (conseguir se concentrar fora da sala de aula e se organizar para lidar com tudo) quanto para os professores (conseguir elaborar aulas virtuais e fazer com que os alunos deem retorno de suas aulas).”</p> <p>“Acredito que a interação entre os dois lados será muito complicada, levando em conta, problemas com internet e coisas do gênero, mas principalmente por não haver uma discussão onde os dois estejam presentes no mesmo local. Também considero muito o lado dos alunos, que estão perdendo a confiança e a fé no próprio potencial, colocando em suas próprias cabeças que eles não conseguem.</p> <p>“Conciliar o tempo para as atividades escolares e estudar pros vestibulares”</p> <p>“Professores que não foram preparados para ministrar aulas online e dificuldade em adaptar conteúdos e os alunos acostumarem com esse ritmo de estudos.”</p> <p>“Para os professores: Se adequarem bem aos métodos de ensino, absorvendo o que o aluno aprendeu ou não, conseguiu sanar de dúvidas e se surgiram novas. Essa troca é possível, já que os professores estão se dedicando ao máximo para o contato entre alunos e professores, mas ela pode ser difícil devido a alguns desafios: além de ser uma quantidade grande de alunos para atender, o grau de dificuldade deles não é igual.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptação</li> <li>• Falta de contato físico</li> <li>• Volume de tarefas</li> <li>• Organização</li> <li>• Motivação</li> <li>• Falta de aptidão para o método</li> </ul>
<p><b>Limitações do ensino remoto</b></p> <p>“Acredito que seja o momento de tirar dúvida, porque isso é muito valioso e estando nessa rotina de EaD, acredito que fica um pouco complicado essa interação.”</p> <p>“As limitações seriam que os professores não estarão ali para te ensinar e te dar apoio em particular por exemplo, vir até sua mesa. Teremos que mandar textos explicando.”</p> <p>“Creio que a convivência em sala de aula, recursos do campus, aulas práticas no laboratório, entre outros.</p> <p>“Provavelmente o que afetará mais é a desigualdade, nem todos possui acesso as redes e não tem nem equipamento adequado/suficiente para o ensino remoto.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banda de internet</li> <li>• Aulas práticas</li> <li>• Comunicação</li> <li>• Combate à desigualdade</li> </ul>
<p><b>Potencialidades do ensino remoto</b></p> <p>“Este modelo de aula é adaptável, cada um pode organizar os estudos de acordo com sua rotina, isso de certa forma é uma vantagem.”</p> <p>“Quando a aula é gravada há uma possibilidade de os alunos pausarem, voltarem e copiarem com mais calma.”</p> <p>“Acredito que os alunos vão aprender a estudar sozinhos, e isso é muito bom”</p> <p>“Acredito que será vantajoso para alunos tímidos que não gostam de falar nas aulas, eles podem se sentir mais à vontade e o conteúdo que pode ser feito com calma em casa”</p> <p>“Melhor aprendizado na parte de computadores”</p> <p>“Para mim, não existem benefícios nesse modelo de ensino.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Senso de responsabilidade</li> <li>• Flexibilidade de horários</li> <li>• Flexibilidade de ritmo de estudo</li> <li>• Uso de computadores</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 3. Percepção dos alunos quanto ao ensino futuro a partir de projetos

Perspectiva com a ABP	Alguns tópicos
<p>“Espero ser algo que nos traga bastante aprendizado, que nos fazem ser mais autônomos para desenvolver projetos e etc.”</p> <p>“Sempre é bom aplicar a teoria com a prática assim conseguiremos aprender melhor, e fazer com que pesquisemos e procuremos mais sobre o assunto.”</p> <p>“Acho interessante. Com o desenvolvimento de projetos, creio que ao fazer uma pesquisa sobre um determinado tema, você tende a saber mais do assunto.”</p> <p>“Acho uma boa ideia, pois para conseguir executar tem que realmente saber o conteúdo e isso estimula o aprendizado”</p> <p>“Acho que vai ser legal, tem etapas de pesquisa e tem todo o grupo que pode ir se ajudando :)”</p> <p>“Vai ser um pouco difícil no começo, vamos ter que entrar em contato com o grupo do projeto e normalmente falar em grupos é um pouco bagunçado, mas creio que com o tempo vamos nos acostumando. Minha expectativa é de que seja algo bem interessante e que vamos aprender bastante com isso, teremos que fazer pesquisas e edições, vai ser legal.”</p> <p>“Será um desafio, já que eu não sou uma pessoa extrovertida.”</p> <p>“Acho uma abordagem interessante que estimula a criatividade e uma aprendizagem mais dinâmica com algumas dificuldades por ser algo que não éramos muito acostumados (em partes) no ensino tradicional.”</p> <p>“Acho que vai ser muito interessante essa nova fase do aprendizado, mas vamos ter que encarar muitas dificuldades, mas usar e abusar de novos métodos de ensino pode ser vantajoso para nós também”</p> <p>“Acho que vai ser bom, pois vamos aprender o conteúdo e utilizar ele dinamicamente”</p> <p>“Trabalho em grupo no presencial já é complicado, acredito que virtualmente vai ficar ainda pior. Na minha opinião trabalho individual é melhor.”</p> <p>“Sinto que vai estar cheio de desafios muito difíceis, e vamos ficar muito cansados e preocupados com isso, mas também sinto que isso de uma forma vai ajudar a gente a se preparar para o futuro.”</p> <p>“A utilização de projetos pode ser necessária para que o trabalho e o estudo sejam mais práticos, e para que os alunos interajam com mais facilidade, dividindo ideias e colocando a mão na massa.”</p> <p>“Aparenta ser difícil, mas acho que acentua nossa criatividade em como abordar o conteúdo.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desafio inicial e adaptação</li> <li>• Potencial dos trabalhos em grupo</li> <li>• Dificuldade do trabalho em grupo</li> <li>• Autonomia</li> <li>• Interesse</li> <li>• Criatividade</li> <li>• Uso da tecnologia</li> <li>• Motivação</li> <li>• Receio com o desconhecido</li> </ul>

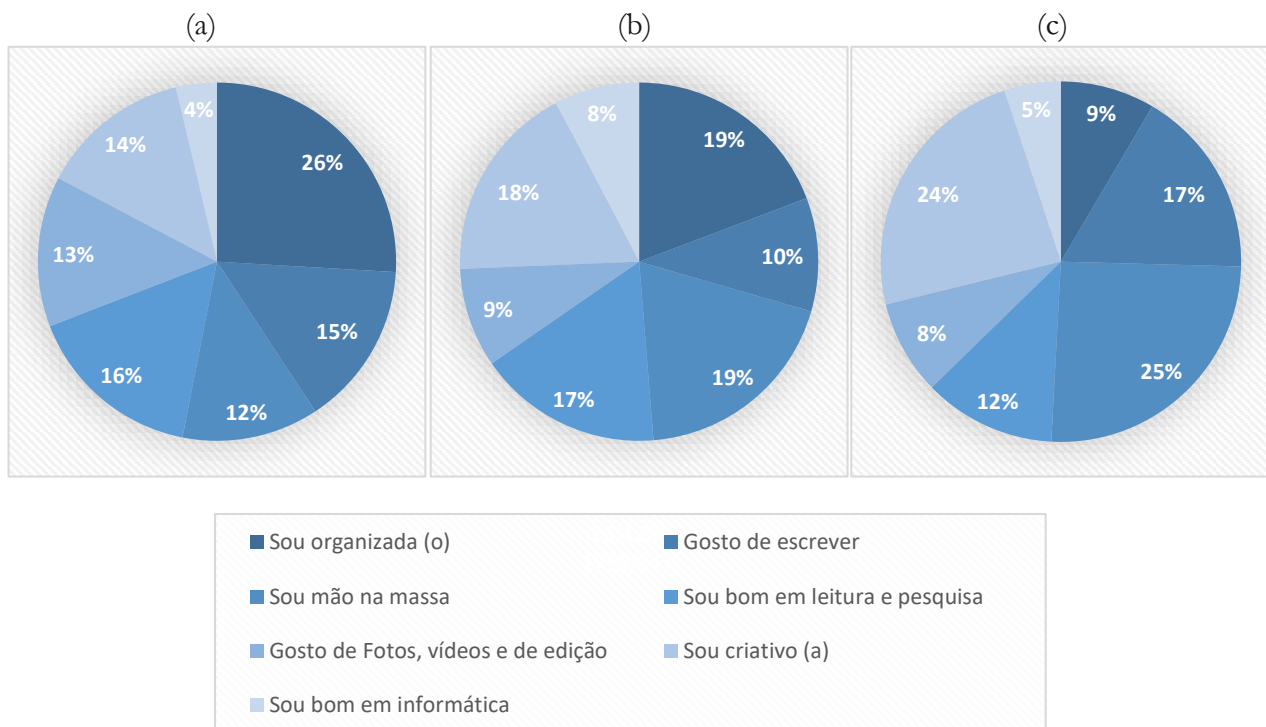
Fonte: Elaborado pelos autores.

Os alunos viam a ABP como um desafio grande, com perspectivas de ser algo difícil na palavra deles, mas com potencial de estimular características como trabalho em grupo, criatividade, comunicação, envolvimento e interesse pelo conteúdo, que eram vistos também como maiores fontes de dificuldades. Pouco ou quase nada de rejeição, que pode ocorrer se não se tomar os cuidados iniciais de apresentação da metodologia (ROSS et al., 2007), foi notado. De forma geral, notamos um receio do que é desconhecido, mas visto de forma positiva pelos alunos – como em outros casos (SHAWAQFEH et al., 2020) – e com potencial de desenvolvimento de *soft skills*, além do conteúdo das disciplinas. A

percepção dos alunos se mostrou alinhada com os objetivos da ABP, fato importante no início da implementação (ROSS et al., 2007).

No mesmo questionário inicial sobre a percepção dos alunos, foi realizada uma autoavaliação de perfil com algumas características ou habilidades escolhidas. Os alunos foram incitados a escolher dentre as características, quais ele via como primária, secundária e terciária neles mesmos. O perfil das turmas é apresentado na Figura 2.

Figura 2. Perfil dos alunos segundo características autoatribuídas como primária (a), secundária (b) e terciária (c).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Mesmo trabalhando com uma geração que nasceu com a internet e viu surgir, ainda na infância os *smartphones*, o conhecimento em informática é a habilidade com menos respostas e, mesmo na era das redes sociais, edição de fotos e vídeos também é uma característica com poucas respostas. As turmas são formadas por alunos que se consideram organizados e com uma boa divisão entre escrita, pesquisa e leitura, mão na massa e criatividade, as outras características selecionadas. Esta boa distribuição facilitou a formação dos grupos, não tendo havido nenhuma necessidade de alteração nos grupos formados pelos próprios alunos. As distribuições gerais apresentadas pela Figura 2 refletem os padrões individuais de cada turma, que demonstraram distribuições parecidas. Um ponto curioso foi que a escolha do líder não mostrou nenhuma relação com características como a organização, por exemplo, foram escolhidos líderes dos mais variados perfis.

### Percepção dos alunos no final dos bimestres intermediários

No final de cada bimestre, um novo formulário era atribuído aos alunos, com perguntas abertas sobre a percepção do ensino remoto e da ABP e um espaço para sugestões e reclamações para a

sequência do trabalho – que foi pouco usado. As Tabelas 4 e 5 apresentam respostas dos alunos e alguns tópicos relevantes sobre cada tema. As respostas destes formulários mostraram dificuldades de adaptação que se arrastaram no decorrer do ano e dificuldade com o foco. Por outro lado, não mostraram dificuldades com as plataformas utilizadas e ressaltaram uma autoavaliação de características como a organização deles mesmos. No fim do segundo bimestre, ficam mais claras características deste desenvolvimento, incluindo respostas sobre melhoria de autonomia e independência, trabalho em grupo e outros pontos positivos em meio a mais algumas reclamações – em número bem menor. Sobre a ABP, no final do primeiro projeto, alunos relataram dificuldades como trabalho *online* em grupo, dificuldade do método em si, mas em meio a muitos pontos positivos como ser divertido, contato com o mundo do trabalho, a liberdade de pesquisas mais aprofundadas e curiosidade em trabalhar com o método em um curso presencial. Ao final do segundo projeto, ainda com comentários acerca da dificuldade, alunos mostraram maturidade na organização, trabalho em equipe e pesquisa mais aprofundada e por um tempo mais longo como fatores positivos da utilização do método. No espaço aberto para sugestões e críticas, os poucos comentários realizados foram, em geral, por problemas com os grupos grandes. Algumas reclamações deste tipo resultaram em desmembramento de um dos grupos em grupos menores, um aluno que saiu de um grupo e passou para outro, alunos que deixaram de participar das atividades entregando ou não atividades de recuperação no lugar e necessidade de uma reorganização de alguns grupos no início do próximo projeto para que este funcionasse melhor. A necessidade de avaliação individual na motivação dos alunos ficou clara nos grupos que tiveram este tipo de problema e, portanto, devem sempre ser levadas em consideração (TADJER; LAFIFI; SERIDI-BOUCHELAGHEM, 2019). Os alunos que deixaram os grupos foram sempre alunos que vinham apresentando problemas de não entrega de atividades em outras disciplinas, não mostrando uma relação de desistência com a metodologia especificamente em nenhum caso.

Tabela 4. Percepção dos alunos sobre o ensino remoto e a ABP no final do primeiro bimestre.

Percepção dos alunos	Alguns tópicos
<p><b>Opinião sobre o ensino remoto depois de 1 bimestre</b></p> <p>“O ensino remoto para mim não está sendo tão fácil, está difícil para se adaptar e aprender, é muito diferente das aulas presenciais.”</p> <p>“O que já imaginava, mais difícil de entender sozinha, o tempo de estudo parece que é maior e o tempo para estudar para o vestibular é quase inexistente.”</p> <p>“Com toda a certeza o ensino remoto está longe de se parecer com uma aula presencial, o contato faz muita falta e em casa é bem mais difícil de se concentrar nas aulas, onde todos temos diversos fatores que nos impedem. No entanto, essas aulas estão me ensinando a ser mais organizada em relação aos meus horários e deveres.”</p> <p>“Não é a mesma coisa que estar em sala de aula, às vezes temos dificuldades de se comunicar com alguns professores e vergonha de estar tirando nossas dúvidas. A plataforma que usamos é fácil de entender e as vídeoaulas e pdfs tem ajudado muito para compreender as matérias”</p> <p>“O ensino está sendo muito complicado e confuso.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de tempo</li> <li>• Melhor organização</li> <li>• Vestibular em segundo plano</li> <li>• Dificuldade com o foco</li> <li>• Boa adaptação à plataforma</li> </ul>
<p><b>Opinião sobre a ABP depois do 1º projeto</b></p> <p>“Prefiro este método do que provas avaliativas, dessa forma creio que fica mais simples aprender a partir de pesquisas e vídeos, eu particularmente gostei desse método, porém as vezes é difícil pois nem todas do projeto ajudam, tirando essa questão pra mim foi bom.”</p> <p>“No início achei que poderia ser tranquilo, mas na prática não é tão fácil assim, ainda mais quando se tem que trabalhar em grupo virtualmente, já é difícil pessoalmente, virtualmente é muito mais complicado, ainda mais num cenário que nós estamos lotados de tarefas, as vezes nem todo mundo tem a disponibilidade de um horário para discutir o projeto.”</p> <p>“É diferente e divertido, pois estamos trabalhando com um grupo de pessoas que gostamos ou temos uma certa intimidade.”</p> <p>“É um método interessante, um pouco mais trabalhoso, mas dá pra aprender bastante com ele, em vários aspectos.”</p> <p>“Sendo sincera, foi um pouco mais difícil, talvez porque eu não goste de trabalhar com grupos numerosos, mas estou orgulhosa do resultado final.”</p> <p>“Achei bem legal, acho que deveria ser um método mais utilizado, até mesmo em aulas presenciais.”</p> <p>“Esse método é legal, pois conseguimos ter contato direto com a área do curso antes de trabalharmos na indústria.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldade em trabalhar <i>online</i></li> <li>• Contato com a área do curso</li> <li>• Divertido</li> <li>• Mais trabalhoso / difícil</li> <li>• Curiosidade em aplicar em aulas presenciais</li> <li>• Autocrítica</li> <li>• Pesquisa mais aprofundada</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 5. Percepção dos alunos sobre o ensino remoto e a ABP no final do segundo bimestre.

Percepção dos alunos	Alguns tópicos
<p><b>Opinião sobre o ensino remoto no fim do 2º bimestre</b></p> <p>“EaD se tornou algo muito chato e cansativo agora, antes parecia que seria algo diferente (menos pior), agora já está tudo muito chato...”</p> <p>“Continuo pensando que é difícil me organizar e cumprir todas as tarefas”</p> <p>“Minha opinião em relação ao ensino remoto ainda não mudou totalmente, por exemplo, continuo achando complicado trabalhar distante dos professores e colegas de classe. Por outro lado, tenho apreendido algumas lições, aliás o que eu mais tenho adquirido é autonomia e independência, faço coisas que jamais imaginei que fosse capaz de fazer sozinha, vejo isso como algo super positivo.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cansativo</li> <li>• Grande volume de tarefas</li> <li>• Melhoria de autonomia e independência</li> <li>• Distância dos professores e alunos continua sendo uma dificuldade</li> <li>• Melhor organização</li> <li>• Dificuldade em entender a matéria</li> </ul>
<p><b>Opinião sobre a ABP no fim do 2º projeto</b></p> <p>“O método PBL, tem uma alta facilidade de desenvolver o lado de trabalho em equipe e isso é uma habilidade muito importante para o nosso futuro.”</p> <p>“Acredito que acaba sendo mais difícil de ser realizado, ainda mais em uma situação como a pandemia. Habilidade de pesquisa e autocontrole.”</p> <p>“Gosto bastante do método utilizado, como eu disse na pergunta anterior adquiri muita autonomia com o ensino em EaD e o recurso utilizado pelo professor foi um dos contribuintes para que isso acontecesse.”</p> <p>“Gostei bastante desse método, pois nos ajudou a desenvolver mais raciocínio observando os problemas com mais detalhes.”</p> <p>“Eu acho o PBL bem mais difícil pois ele exige muito mais tempo e esforço de todos nós, até o momento não percebi nenhuma habilidade que desenvolvi com ele.”</p> <p>“Sim, habilidade de ir mais a fundo em um tema específico, por um tempo mais longo.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento de trabalho em equipe</li> <li>• Dificuldade</li> <li>• Autonomia</li> <li>• Maturidade na organização</li> <li>• Habilidade de pesquisa</li> <li>• Pesquisa mais aprofundada e por um tempo mais longo</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quando se pensa no *deep learning* – aprendizagem profunda – alguns dos seus principais aspectos (MUNIZ JUNIOR et al., 2017) podem ser notados nos comentários dos alunos, como um contexto motivacional apropriado, atividades de aprendizagem e interação entre aluno e professor adequadas – considerando as limitações do contexto de aplicação. A base do conhecimento bem estruturada é o item faltante, mas que se mostra implicitamente nos comentários. Alunos sobrecarregados tendem a cair no *superficial learning* – aprendizagem superficial – o seu oposto, que produz um aluno focado em reproduzir o conhecimento (MUNIZ JUNIOR et al., 2017), característica não perceptível na percepção dos alunos.

### Percepção dos alunos na conclusão dos cursos

A Tabela 6 apresenta as respostas dos alunos a um questionário fechado ao final de suas disciplinas.

Tabela 6. Percepção dos alunos sobre a ABP no final do curso (CT – Concordo Totalmente, CP – Concordo Parcialmente, I – Indiferente, DP – Discordo Parcialmente e DT – Discordo Totalmente).

<b>Questão</b>	<b>CT</b>	<b>CP</b>	<b>I</b>	<b>DP</b>	<b>DT</b>
Q1. Acredito que o ensino baseado em projetos precise ser complementado por aulas teóricas tradicionais	42%	35%	16%	6%	0%
Q2. O nível de dificuldade dos problemas apresentados era muito difícil, não poderíamos resolvê-lo sem a ajuda do professor	16%	44%	0%	41%	0%
Q3. Acredito que estou pronto para usar os conhecimentos adquiridos na disciplina em atividades futuras: profissionais, graduação, etc.	25%	50%	6%	19%	0%
Q4. Acredito que atividades como o planejamento, pesquisas, interpretação do feedback, discussão e apresentação ajudaram a desenvolver minhas técnicas de estudo independente	55%	33%	9%	3%	0%
Q5. Com o ensino a partir de projetos, o aprendizado é mais significativo pois pesquisamos sobre a teoria pensando em como aplicar ela	36%	42%	15%	6%	0%
Q6. O planejamento ajudava o grupo a se organizar para desenvolver o projeto	67%	9%	18%	6%	0%
Q7. Acredito ter uma melhor compreensão do conteúdo técnico porque com os projetos é como se trabalhasse em uma empresa	30%	45%	15%	9%	0%
Q8. Com os projetos, a aprendizagem é mais significativa porque, com a resolução em grupo, os alunos ajudam uns aos outros	26%	45%	13%	16%	0%
Q9. Acredito que retive mais conhecimento sobre a disciplina com os projetos, porque além de ler conceitos, tivemos a chance de aplica-los	27%	52%	15%	6%	0%
Q10. Os feedbacks do professor nos ajudavam a seguir adiante com o projeto	79%	9%	9%	3%	0%
Q11. Os feedbacks do professor eram detalhados o suficiente	76%	15%	6%	3%	0%
Q12. Quando estou explicando um princípio a um colega, parece que estou aprendendo mais	48%	36%	12%	3%	0%
Q13. Por causa dos meus compromissos diários, eu dificilmente conseguia me dedicar ao projeto	22%	33%	22%	22%	0%
Q14. Apesar de já termos trabalhando em grupo anteriormente, tivemos dificuldade causadas pelo distanciamento	53%	19%	19%	9%	0%
Q15. Foi ótimo ter o material armazenado no Moodle, sempre tive acesso ao que estava sendo estudado	79%	18%	3%	0%	0%
Q16. Eu não entendi o conteúdo porque prefiro aprender pelo método tradicional, com aulas e resolução de exercícios, mesmo online	4%	30%	48%	19%	0%
Q17. O método baseado em projetos foi uma boa solução para o ensino online	39%	55%	6%	0%	0%
Q18. Eu gostaria de experimentar o método baseado em projetos com aulas presenciais	58%	29%	13%	0%	0%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados da Tabela 6 mostram alguns dos aspectos que foram levantados nas questões abertas aplicadas no decorrer dos cursos juntamente com a percepção dos alunos em aspectos típicos de

metodologias ativas de aprendizagem. A maioria dos alunos acha que a metodologia deveria ser complementada por aulas teóricas (Q1) e tem curiosidade para experimentar a metodologia presencialmente (Q18), mesmo parte da turma tendo encontrado dificuldade com os projetos (Q2). Neste cenário, os *feedbacks* bem detalhados se mostraram importantes a superar tais dificuldades (Q10 e Q11). As atividades relativas a planejamento, pesquisa, interpretação do *feedback*, discussão e apresentação (Q4) foram vistas como importantes no desenvolvimento de *softskills*, criando, parcialmente, uma confiança na aplicação desses conteúdos na vida futura (Q3). Planejar (Q6), explicar o conteúdo aos colegas (Q12). Um dos maiores problemas é falta de tempo gerada pelo ensino remoto e pela pandemia em si (Q13), juntamente com problemas relativos ao distanciamento (Q14), a plataforma utilizada não foi vista como um problema (Q15). O planejamento foi visto de forma positiva e o fato de o fato de, em algum momento, ter tido a experiência de explicar o conteúdo a um colega também. Os alunos, em geral, concordam parcialmente que os projetos, mesmo realizados de forma *online*, não englobando mais do que uma disciplina e com entrega de um artefato em vídeo, trazem uma visão do trabalho em uma empresa (Q7), tornam a aprendizagem mais significativa pelo trabalho em grupo, cooperação (Q8) e aplicação dos conteúdos teóricos (Q5) e acreditam que retiveram os conceitos estudados e aplicados (Q9); o método é visto como uma boa solução ao ensino remoto forçado (Q17). A comparação com o método tradicional *online* (Q16) trouxe alguma confusão que destoa das respostas no restante dos questionários. Este tipo de confusão pode ser percebida quando alunos encontram dificuldades em organizar o tempo com as atividades cotidianas (SEERY, 2015).

A Tabela 7 apresenta a opinião dos alunos a respeito do ensino remoto depois de ter passado por ele em uma experiência de quase um ano letivo enquanto. A Tabela 8 apresenta a expectativa *versus* realidade da ABP. Em comparação com a visão inicial, bastante negativa, alguns pontos positivos como desenvolvimento de melhores habilidades de organização e responsabilidade foram levantados pelos alunos. Por outro lado, foram levantados sentimentos de ansiedade, insegurança, descompromisso com os estudos, que podem ser relacionados à evasão maior que de costume neste ano atípico - dos 95 alunos que iniciaram nas três disciplinas, 9 alunos abandonaram totalmente as aulas. A flexibilidade, vista como uma vantagem do ensino remoto de início, acabou sendo levantada como uma dificuldade no final.

Os alunos mostraram uma dificuldade inicial em se adaptar à metodologia, enxergando dificuldades com ela e com o próprio conteúdo, uma opinião bastante generalizada dos alunos, que, por fim, mantiveram sua perspectiva positiva a respeito da metodologia. Nenhuma resposta negativa foi verificada.

Tabela 7. Opinião sobre o ensino remoto

<b>Opinião final sobre o ensino remoto</b>	<b>Alguns tópicos</b>
<p>“Eu sempre soube que para mim era mais difícil aprender por ensino remoto, e após esse ano a minha visão continuou a mesma, porém, tive que mudar e me adaptar a esse método.”</p> <p>“Minha visão sobre o ensino remoto mudou um pouco, pois percebi que a falta de interação presencial tanto com os colegas e os professores pode acabar prejudicando o psicológico. Eu acabei me tornando uma pessoa mais ansiosa e insegura com tudo o que está acontecendo, porém encontrei o melhor jeito para eu conseguir estudar e aprender.”</p> <p>“O ensino remoto nunca vai ser como o presencial, a entrega é menor, mas, minha opinião mudou sim, pensei que seria pior, e que eu não aprenderia nada, mas com professores excelentes fica mais fácil a compreensão das matérias.”</p> <p>“O ensino remoto na minha cabeça era mais fácil e melhor por estar em casa e ficar mais à vontade. Na realidade, não foi assim, é preciso ter muita disciplina pra ter EaD”</p> <p>“Sim, apesar das dificuldades, me descobri uma pessoa capaz de aprender de forma remota e senti que amadureci muito, já que, entregar as atividades e manter uma rotina de estudos foi minha maior responsabilidade e me ajudou a ganhar mais maturidade e independência”</p> <p>“Infelizmente não, continuo não gostando dessa forma de ensino. Acredito que por conta de tudo que aconteceu esse ano que passou, acabei relaxando um pouco nos estudos.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organização e responsabilidade</li> <li>• Ansiedade</li> <li>• Insegurança</li> <li>• Descompromisso com os estudos</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 8. Expectativa com projetos mudou da primeira impressão?

<b>Expectativa vs realidade da ABP, sua opinião mudou?</b>	<b>Alguns tópicos</b>
<p>“Sim, muito. No início, achei uns trabalhos complicados, principalmente por ser uma matéria nova, mas ao decorrer do curso, vimos que apesar de todas as dificuldades, conseguimos fazer todos.”</p> <p>“Não me recordo muito bem, mas acredito que eu tenha achado a ideia diferente e bem desafiadora, e esses projetos realmente foram muito desafiadores. Mas aprendi muitas coisas que talvez em uma aula normal não conseguiria entender”</p> <p>“Achei interessante em trabalhar com projetos, pois a gente aprender na prática. Então hoje eu posso falar por mim, que quando eu pegar um projeto desses eu não vou ficar totalmente perdida, porque eu vou saber algumas coisas e como interpretar”</p> <p>“No começo eu não gostei muito, achei que não iria dar certo, porém agora, minha visão mudou completamente. Foi muito bom poder trabalhar em grupo, onde pudemos nos conhecer melhor, aprender a dividir as funções sem sobrecarregar ninguém e posso dizer que aprendemos a conviver melhor uns com os outros”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Complicado e depois melhorou</li> <li>• Aprendizado melhor</li> <li>• Bons resultados na visão dos alunos</li> <li>• Aprendizagem na prática</li> <li>• Interpretação</li> <li>• Organização</li> <li>• Convivência</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 9 apresenta uma síntese das dificuldades, desafios e limitações encontrados pelos alunos na ABP. As maiores dificuldades encontradas pelos alunos são referentes ao trabalho em grupos distanciados. O empenho de todos do grupo, organização, debate de ideias são vistos como grandes desafios. Por outro lado, os alunos citaram aprendizagem em grupo, ajuda de uns aos outros, discussão e planejamento como dificuldades superadas de forma positiva. As respostas sobre desafios dos alunos também foram bastante voltadas aos do ensino remoto em si. O desafio de ter um projeto para realizar foi visto como fonte de melhor comprometimento dos membros do grupo, mesmo com todas as dificuldades. Os alunos citaram que os *feedbacks* bem detalhados e em várias etapas do projeto os ajudaram a manter o comprometimento quando as coisas não iam tão bem, o que mostra a importância do contato próximo do professor com os grupos (STROHFELDT; KHUTORYANSKAYA, 2015). Quanto às limitações, o maior tempo de dedicação, problemas com computador ou conexão de internet e de comunicação foram pontos levantados pelos alunos, na grande maioria das respostas se referindo ao ensino remoto como um todo e não à ABP, especificamente. Entretanto, a resposta mais apresentada foi ‘não há limitação’.

Tabela 9. Dificuldades, desafios e limitações da ABP

<b>Percepção dos alunos</b>	<b>Alguns tópicos</b>
<p><b>Dificuldades</b></p> <p>“Fazer um projeto em grupo demanda tempo e paciência, tanto pra discutir ideias e opiniões, quanto para organizar tudo certinho”</p> <p>“É cansativo, pois requer bastante pesquisa e leituras.”</p> <p>“Com toda a certeza o planejamento é uma dificuldade, pois tem que ser algo muito bem feito, para não se perder na hora de colocar o projeto em prática.”</p> <p>“A necessidade de saber, buscar e estudar as informações para poder aplicar no projeto é o passo mais difícil, ao meu ver.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empenho, interdependência e organização do grupo</li> <li>• Debate de ideias em grupo</li> <li>• Ajuda de colegas</li> <li>• Dificuldades em encontrar conteúdo na internet</li> <li>• Planejamento</li> <li>• Discussão em grupo</li> <li>• Cansaço</li> <li>• Busca por informações da área técnica</li> </ul>
<p><b>Desafios</b></p> <p>“O projeto é seu, então você se preocupa 10 vezes mais.”</p> <p>“A questão da organização e autonomia e também mais pesquisas pra entendimento.”</p> <p>“Creio que se esse método for aplicado na modalidade presencial seria bem melhor”</p> <p>“Acredito que o maior desafio para um estudante é deixar de receber informações e começar a ir atrás delas por conta própria.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior comprometimento</li> <li>• Dificuldades do ensino remoto</li> <li>• Comunicação</li> <li>• Organização e autonomia</li> <li>• Pesquisas e busca da teoria</li> <li>• “Não desistir quando algo está errado, ver os erros e tentar corrigir”</li> <li>• Autonomia</li> </ul>
<p><b>Limitações</b></p> <p>“Talvez de autenticidade. Como é em grupo as vezes as suas opiniões acabam se desfazendo.”</p> <p>“Sem sombras de dúvidas, o contato.”</p> <p>“Como este ano foi na modalidade ead sinto que este foi o impasse, porém se tivesse sido presencial o método seria bem mais dinâmico e com nenhuma limitação.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de computador</li> <li>• Diálogo e comunicação</li> <li>• Se expressar comunicação por texto</li> <li>• Falta de aula presencial</li> <li>• Debate em grupo e colocação de ideias</li> <li>• Nenhuma limitação</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 10 apresenta a opinião dos alunos sobre o planejamento, algo bastante citado por eles no decorrer do curso e as lições aprendidas com o uso da metodologia ABP. Em uma das turmas, o planejamento do projeto final não foi obrigatório, diferente de todos os outros projetos. Nesta turma, os próprios alunos encontraram dificuldades em se planejar, organizar as tarefas de projeto e dividi-las entre os membros dos grupos. Este fato evidenciou a necessidade de incentivá-los de maneira bastante incisiva a realizar o planejamento detalhado das tarefas e atribuições dos membros, projetar o ambiente para a resolução de seus próprios problemas com seus próprios recursos é uma característica importante da ABP (LOYENS et al., 2008). O planejamento ajudou os alunos na percepção das suas habilidades, a se ajudarem quando alguém não ia bem, o que era notado mais facilmente devido às atribuições bem definidas; fornecer explicações ativamente durante uma discussão afeta positivamente a memória de longo prazo (BENDER, 2014). Em alguns casos, o planejamento das atividades resultou em divisão de subgrupos, o que funcionou bem para os que optaram por se dividirem assim e é uma possibilidade a ser incentivada em trabalho em grandes grupos (DOLMANS, 2019). O planejamento torna perceptível identificar o aluno que não está cumprindo sua tarefa, o que se tornou evidente em reclamações durante os projetos e em diversas respostas dos alunos. As lições aprendidas pelos alunos caminham em paralelo às dificuldades levantadas por eles, o que é muito positivo na avaliação do método, já que mostra obstáculos que foram superados. As principais lições foram em relação ao trabalho em grupo, habilidade de pesquisa, independência, visão mais ampla dos conteúdos escolares e aplicação prática de conteúdos teóricos.

Tabela 10. Planejamento e Lições aprendidas

<b>Percepção dos alunos</b>	<b>Alguns tópicos</b>
<p><b>Planejamento</b></p> <p>“Num primeiro momento tivemos dificuldade, até para perceber a área de facilidade de cada um, mas logo nos adequamos e os planejamentos se tornaram bem úteis”</p> <p>“Sim, nosso grupo seguiu muito bem o planejamento, uma pessoa parou no início e talvez outra pessoa parou quase no fim, mas o resto estava empenhado. Aquelas que não conseguiam ou não entendiam elas tiravam suas dúvidas e algumas vezes, se necessário, mudávamos as funções dessas pessoas, para todas conseguirem fazer.”</p> <p>“Acredito que sim, todo mundo se ajudou e cumpriu bem os papéis no grupo, mas deixou a desejar no último bimestre no qual alguns membros do grupo não fizeram sua parte.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepção das habilidades</li> <li>• Decepção com pessoas do grupo</li> <li>• Elogio ao trabalho em grupo</li> <li>• Autoajuda dentro do grupo</li> <li>• Subgrupos que funcionaram bem</li> <li>• Ajudou na subdivisão das etapas do projeto</li> </ul>
<p><b>Lições aprendidas</b></p> <p>“Com esse método pude ter uma outra visão de trabalhos em grupo e podemos ver as pessoas que realmente se esforçam e ajudam a desenvolver as atividades e as que estão ali apenas para ganhar nota sem dar o melhor de si.”</p> <p>“Apreendi a fazer pesquisas melhores e mais detalhadas.”</p> <p>“Aprender a trabalhar em grupo e entender melhor como funcionam as coisas na prática ao invés de só trabalhar com a teoria.”</p> <p>“Esse método enfatiza tarefas como a leitura e pesquisa principalmente na categoria de artigos e TCCs e o trabalho em grupo.”</p> <p>“Com esse método eu aprendi ser mais autônoma, criar bons planejamentos, trabalhar em grupo e ter uma visão mais ampla sobre determinados assuntos.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalho em grupo</li> <li>• Pesquisa</li> <li>• Independência</li> <li>• Visão mais ampla</li> <li>• Teoria e prática alinhados</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Por fim, a Tabela 11 apresenta a visão geral dos alunos. Os alunos encontraram alguma dificuldade no início do trabalho, pela adaptação, principalmente por ter sido realizada uma transição para uma metodologia desconhecida em formato não presencial, também desconhecido por eles. Entretanto, a transição foi vista como desafiadora, um método de ensino que trouxe aprendizado em discussão de ideias, em trabalho em grupo, na definição de habilidades deles mesmos, em planejar, interpretar, discutir ideias e trabalhar com responsabilidades compartilhadas.

Tabela 11. Visão geral da metodologia

Perspectiva com a ABP	Alguns tópicos
<p>“Como disse, requer bastante do aluno no quesito leitura e pesquisa. Mas, também acho que criamos tipo uma responsabilidade com o projeto.</p> <p>“Essa forma de aprendizagem é muito boa, pois traz aos alunos diversos conteúdos diferentes, e até mesmo como funciona a criação de projetos dentro de uma indústria.</p> <p>“Talvez eu seja muito apoiadora do método tradicional, então não gostei muito, mas posso dizer que realmente aprendi o conteúdo.”</p> <p>“Bom, já que o método cobra que a pessoa ou o grupo que irá realiza-lo saiba muito bem do assunto, este método acaba por si só fazendo com que o aprendizado aconteça de fato. A pessoa precisa saber, senão não conseguirá desenvolver”</p> <p>“Acredito que seja uma ótima ideia para se utilizar com os estudantes, mesmo que gere muitas dificuldades no início, o conhecimento adquirido fim vale a pena.”</p> <p>“Eu gostei do método usado. É um bom jeito de juntar pensamentos divergentes para formar algo necessário.”</p> <p>“Acho bom, além de aprendermos a matéria em si, também temos o aprendizado de trabalho em grupo e toda a organização que precisa”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desafiador</li> <li>• Dificuldade inicial</li> <li>• Trabalho em grupo</li> <li>• Discussão de ideias</li> <li>• Aprendizado</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Frases como: “Acho mais interessante que o tradicional para a matéria de Processos Industriais”, foram encontradas em diversos dos questionários ao longo da avaliação de percepção dos alunos, o que mostra o sucesso de uma aplicação desafiadora de ABP no ensino técnico de nível médio, algo não encontrado na literatura até então. A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) de nível médio, principalmente em cursos integrados, possui como uma das suas maiores dificuldades a carga horária dos alunos (FERNANDES BARBOSA; GUIMARÃES DE MOURA, 2013). Ainda assim, os conteúdos das disciplinas utilizadas neste estudo foram cumpridos em sua totalidade, sem exceção. A ABP, na percepção dos alunos, ocupou bastante seu tempo, o que é uma possível limitação ao método, principalmente se levarmos em conta o tempo de preparo dos docentes (SEERY, 2015). Quando se pensa em um acompanhamento mais próximo e *feedbacks* detalhados e numerosos, este tempo tende a aumentar, mas a possibilidade de sucesso da aprendizagem também (STROHFELDT; KHUTORYANSKAYA, 2015), formando alunos com prazer na busca pelo conhecimento, sabendo onde e como buscá-lo quando for necessário e, mais importante, tendo sua metodologia própria para aprende-lo. Alunos que passaram por uma experiência de aprendizagem profunda possuem estas características, se tornando profissionais

prontos para enfrentar novos problemas e conduzir projetos inovadores em sua jornada profissional futura.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo apresentou a migração de disciplinas isoladas de cursos técnicos integrados com o ensino médio do método presencial tradicional para a Aprendizagem Baseada em Projetos – totalmente novo aos alunos. As disciplinas envolveram 95 alunos de três turmas de dois cursos diferentes. Foram realizadas análises desta migração a partir da própria percepção dos alunos à mudança tanto para o ensino remoto forçado quanto para a ABP no início, em períodos intermediários e no fim dos cursos.

A implementação da ABP se mostrou uma tarefa que não foi simples, sem aceitação unânime inicialmente; uma apresentação detalhada do método no início da transição se mostrou de suma importância para uma melhor aceitação, que passa, afinal, por uma mudança cultural de alunos e professores envolvidos. O volume de trabalho para o professor já era esperado como sendo maior, entretanto, a percepção dos alunos foi de um tempo grande de dedicação aos projetos também. O planejamento prévio, com determinação de funções dos membros, divisão das tarefas do projeto e responsabilidades se mostrou importante para o comprometimento dos membros do grupo com o trabalho. Além disso, esta divisão prévia permite uma melhor visualização do trabalho de cada membro pelo docente e possibilita uma avaliação individual em conjunto com a avaliação do grupo. Os *feedbacks* em diversas etapas e bastante detalhados também se mostraram importantes para os alunos conseguirem dar sequência às tarefas de projeto e corrigir percursos problemáticos. Reuniões dos grupos com tutores ou com o docente também foram tidas pelos alunos, como importantes para a sequência dos seus trabalhos.

Passadas as dificuldades iniciais, as respostas dos alunos mostraram desenvolvimento de competências de trabalho em grupo, como discussão e apresentação de ideias, tomada de decisão em grupo, planejamento, organização e socialização. Habilidades para pesquisar assuntos técnicos não tão disponíveis na internet, decidindo até onde buscar e o que estudar para aplicar este conhecimento na resolução de um problema real foram percebidas. Os alunos puderam ter um contato com situações reais de indústrias para as quais eles estão sendo formados, aprendendo a relacionar a teoria com a prática. Com a construção conjunta do conhecimento, os alunos se dedicaram por um tempo a temas particulares e podendo aprender juntos, decidir juntos, com oportunidades para usar sua criatividade, em um ambiente visto como mais atrativo.

O estudo foi realizado no nível micro, ou seja, em disciplinas isoladas e em tópicos específicos de cada vez. Para uma experiência cada vez mais intensa com a ABP, os níveis macro – 2 ou 3 módulos em conjunto – ou mega – um ano inteiro de um curso – podem ser estruturados. Neste caso, uma reestruturação dos currículos é necessária, a criação de um grupo de trabalho para a adaptação e coordenação, treinamento de profissionais, preparação de material didático, ou seja, um esforço institucional é necessário para que possa ocorrer. Isto tudo pode esbarrar na limitação de carga horária de professores, resistência à mudança, mas são dificuldades que, se superadas podem render frutos imensuráveis como a literatura mostra.

Por fim, o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo, criando nos alunos um comprometimento com o próprio aprendizado, desde a seleção do nível e quantidade de informações a

explorar, desenvolvendo habilidades e maturidade para lidar com projetos e problemas foi conseguido em um nível ainda micro, mas que mostra que temos um caminho a avançar para formação de profissionais e pessoas cada vez melhores.

## REFERÊNCIAS

AKILI, W. On implementation of problem-based learning in engineering education: Thoughts, strategies and working models. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*, p. S3B-1- S3B-6, 2011.

ALMEIDA, C. R. S. DE; CAMARGO, M. N.; CAMARGO, L. B. Educação popular e aprendizagem baseada em problemas na ead: uma aplicação no curso de ciências sociais EaD/UNIMONTES. *Revista Multitexto*, v. 4, n. 2, p. 20–26, 2016.

ANASTACIO, A. S.; PEREIRA, S. Aprendizagem Baseada em Problemas e Educação nutricional: uma nova proposta metodológica de ensino para a Educação de Jovens e Adultos. *EDUCAÇÃO: Teoria e Prática*, v. 24, n. 46, p. 191, 11 ago. 2014.

BARRETO, M. A. M. et al. Liderança: percepção de alunos ingressantes de um curso de Engenharia de Produção em um ambiente de aprendizagem baseada em projetos. *Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB*, v. 1, n. 34, p. 77, 1 jun. 2017.

BENDER, W. N. *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Porto Alegre: Penso, 2014.

BOROCHOVICIUS, E.; TASSONI, E. C. M. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO FUNDAMENTAL. *Educação em Revista*, v. 37, p. 20706, 30 abr. 2021.

BRASIL. *LEI Nº 11.892, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2008*. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências, 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm)>. Acesso em: 12/05/2021

BRASIL. *RESOLUÇÃO Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019*. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia., 2019. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/resoluçãO-nº-2-de-24-de-abril-de-2019-85344528>>. Acesso em: 12/05/2021

CASALE, A.; KURI, N. P.; DA SILVA, A. N. R. Mapas cognitivos na avaliação da Aprendizagem Baseada em Problemas. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 24, n. 2, p. 243–263, 2011.

CECÍLIO, W. A. G.; TEDESCO, D. G. Aprendizagem Baseada em Projetos. *Revista Docência do Ensino Superior*, v. 9, p. 1–20, 17 set. 2019.

DANIEL, S. J. Education and the COVID-19 pandemic. *Prospects*, v. 49, n. 1–2, p. 91–96, 1 out. 2020.

DE JUSTO, E.; DELGADO, A. Change to Competence-Based Education in Structural Engineering. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, v. 141, n. 3, p. 05014005, 1 jul. 2015.

DEEP, S.; SALLEH, B. M.; OTHMAN, H. Improving the soft skills of engineering undergraduates in Malaysia through problem-based approaches and e-learning applications. *Higher Education, Skills and Work-based Learning*, v. 9, n. 4, p. 662–676, 11 jan. 2019.

DENOVAIS, A. S.; SILVA, M. B.; MUNIZ, J. Strengths, limitations and challenges in the implementation of active learning in an undergraduate course of logistics technology. *Scopus*, p. 1060–1069, 1 jan. 2017.

DOLMANS, D. H. J. M. How theory and design-based research can mature PBL practice and research. *Advances in Health Sciences Education*, v. 24, n. 5, p. 879–891, 1 dez. 2019.

DONG, L. et al. Application of PBL Mode in a Resident-Focused Perioperative Transesophageal Echocardiography Training Program: A Perspective of MOOC Environment. *Advances in Medical Education and Practice*, v. Volume 11, p. 1023–1028, dez. 2020.

ERDOGAN, T.; SENEMOGLU, N. Problem-based Learning in Teacher Education: Its Promises and Challenges. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 116, p. 459–463, 21 fev. 2014.

FERNANDES BARBOSA, E.; GUIMARÃES DE MOURA, D. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, v. 39, n. 2, p. 48–67, 19 ago. 2013.

FERREIRA DE OLIVEIRA, A. et al. A utilização do screencast como ferramenta didática no ensino de física: uma experiência na escola de referência Benedita de M. Guerra no município de Macaparana-PE. In: Anais do IV Congresso Nacional de Educação (CONEDU), 2017, João Pessoa. Anais. Disponível em: <[www.conedu.com.br](http://www.conedu.com.br)>. Acesso em: 12/02/2021

GALVAO, T. F. et al. Problem-based learning in pharmaceutical education: A systematic review and meta-analysis. *The Scientific World Journal*, v. 2014, 2014.

GONÇALVES, N. G. Indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão: um princípio necessário. *Perspectiva*, v. 33, n. 3, p. 1229–1256, 1 abr. 2016.

HASSAN, S. A. H. S. et al. Methods to Study Enhancement of Problem Solving Skills in Engineering Students Through Cooperative Problem-Based Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 56, p. 737–746, 8 out. 2012.

HSIEH, C.; KNIGHT, L. Problem-Based Learning for Engineering Students: An Evidence-Based Comparative Study. *Journal of Academic Librarianship*, v. 34, n. 1, p. 25–30, 1 jan. 2008.

KALAIAN, S. A.; KASIM, R. M.; NIMS, J. K. Effectiveness of Small-Group Learning Pedagogies in Engineering and Technology Education: A Meta-Analysis. *Journal of Technology Education*, v. 29, n. 2, p. 20–35, 2018.

KINGSBURY, M. P.; LYMN, J. S. Problem-based learning and larger student groups: Mutually exclusive or compatible concepts - A pilot study. *BMC Medical Education*, v. 8, p. 35, 2008.

LEHTOVUORI, A. et al. Interactive engagement methods in teaching electrical engineering basic courses. IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON, Berlin, 2013. Anais. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/6530089>>. Acesso em: 28/01/2021

LOYENS, S. M. M. et al. Self-Directed Learning in Problem-Based Learning and its Relationships with Self-Regulated Learning. *Educ Psychol Rev*, v. 20, p. 411–427, 2008.

MARQUES, M. B.; VIEIRA, J. DE A. Indissociabilidade do ensino, pesquisa e extensão na prática profissional do ensino médio integrado à educação profissional. *ScientiaTec: Revista de Educação, Ciência e*

*Tecnologia do IFRS*, v. 7, n. 1, p. 187–202, 2020.

MARTINS, V. J. et al. A aprendizagem baseada em projetos (ABPr) na construção de conceitos químicos na potabilidade da água. *Revista Prática Docente*, v. 1, n. 1, p. 79–90, 12 dez. 2016.

MUNIZ JUNIOR, J. et al. Increasing students' skills in operations management classes: Cumbuca Method as teaching-learning strategy. *Gestão & Produção*, v. 24, n. 4, p. 680–689, 11 dez. 2017.

NGUYEN, H. et al. Increasing success in college: Examining the impact of a project-based introductory engineering course. *Journal of Engineering Education*, v. 109, n. 3, p. 384–401, 7 jul. 2020.

PASQUALETTO, T. I.; VEIT, E. A.; ARAUJO, I. S. Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino de Física: uma Revisão da Literatura. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 551–577, 31 ago. 2017.

PASQUARELLI, B. V. L.; BENETTI DE OLIVEIRA, T. Aprendizagem baseada em projetos e formação de professores: uma possibilidade de articulação entre as dimensões estratégica, humana e sócio-política da didática. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, v. 12, n. 2, p. 186, 7 jul. 2017.

PÉREZ-MARTÍNEZ, J. E. et al. Active learning and generic competences in an operating systems course. *International Journal of Engineering Education*, v. 26, n. 6, p. 1484–1492, 2010.

RÍOS, I. D. L. et al. Project-based learning in engineering higher education: Two decades of teaching competences in real environments. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 2, n. 2, p. 1368–1378, 1 jan. 2010.

ROSS, L. A. et al. Implementation and refinement of a problem-based learning model: A ten-year experience. *American Journal of Pharmaceutical Education*, v. 71, n. 1, 2007.

SAHU, P. Closure of Universities Due to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Impact on Education and Mental Health of Students and Academic Staff. *Cureus*, v. 12, n. 4, 4 abr. 2020.

SANTOS, A. C. M. Z. DOS. Contribuições da Aprendizagem baseada em Projetos: análise da utilização do método em disciplina do Curso de Administração. **Revista Thema**, v. 17, n. 1, p. 124–134, 29 abr. 2020.

SEERY, M. K. Flipped learning in higher education chemistry: Emerging trends and potential directions. *Chemistry Education Research and Practice*, v. 16, n. 4, p. 758–768, 6 out. 2015.

SHAWAQFEH, M. S. et al. Pharmacy Students Perceptions of Their Distance Online Learning Experience During the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Survey Study. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, v. 7, p. 238212052096303, jan. 2020.

STROHFELDT, K.; KHUTORYANSKAYA, O. Using problem-based learning in a chemistry practical class for pharmacy students and engaging them with feedback. *American Journal of Pharmaceutical Education*, v. 79, n. 9, 2015.

SUGAHARA, C. R.; SIROTHEAU CORRÊA JANNUZZI, C. A.; SOUSA, J. E. DE. O ensino-aprendizagem baseado em problema e estudo de caso num curso presencial de Administração - Brasil. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 60, n. 1, p. 11, 15 set. 2012.

TADJER, H., LAFIFI, Y., & SERIDI-BOUCHELAGHEM, H. A New Approach for Assessing

Learners in an Online Problem Based Learning Environment. In Learning and Performance Assessment. IGI Global, 2019, p. 307–324. <<https://doi.org/10.4018/978-1-7998-0420-8.ch016>>

UNESCO. *Suspensão das aulas e resposta à COVID-19*. Disponível em: <<https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse>>. Acesso em: 12/02/2021

WANG, Y. et al. Project based learning in mechatronics education in close collaboration with industrial: Methodologies, examples and experiences. *Mechatronics*, v. 22, n. 6, p. 862–869, 1 set. 2012.

## **CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES**

Carlos Eduardo Crestani – Concepção, metodologia, coleta de dados, análise de dados e escrita do texto  
Márcio Bender Machado – Concepção, metodologia, análise dos dados, validação e revisão e edição da escrita do texto

## **DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE**

Os autores declaram que não há conflito de interesse com o presente artigo.

## Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores concordam que caso o manuscrito venha a ser aceito e postado no servidor SciELO Preprints, a retirada do mesmo se dará mediante retratação.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.