



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
PERNAMBUCO  
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA

**Ensino de dimensionamento de câmaras frigoríficas no curso técnico em refrigeração e climatização através da aprendizagem baseada em projeto**

*Teaching of design of cold rooms in the technician course on refrigeration and air conditioning through project learning*

**Alvaro Antonio Ochoa Villa**

DACT, Instituto Federal de Pernambuco – IFPE | ochoaalvaro@recife.ifpe.edu.br

**Rosa Maria Oliveira Teixeira de Vasconcelos**

EaD, Instituto Federal de Pernambuco - IFPE | rosa.vasconcelos@ead.ifpe.edu.br

**RESUMO**

*Este trabalho tem por objetivo compreender como a introdução de uma nova estratégia metodológica através da aprendizagem baseada em projeto, aplicada ao ensino do dimensionamento de câmaras frigoríficas, visando facilitar o ensino e aprendizagem, impacta o desempenho acadêmico dos discentes, desse componente curricular. O desenvolvimento baseou-se na pesquisa bibliográfica, quali-quantitativa através do levantamento do estado da arte em ferramentas, técnicas e métodos de ensino de componentes curriculares da área profissional, levando em consideração, experiências de professores atuantes no curso técnico em refrigeração do campus Recife do IFPE. Os benefícios encontrados nesta pesquisa foram a ampliação dos trabalhos e produtos educacionais para a área da Educação Profissional, direcionado aos professores que atuam no Ensino Médio Integrado, Subsequente e Superior, e para aqueles que se interessarem pela temática, nosso produto educacional. Além disso, outra contribuição significativa será a formação de profissionais preparados, críticos e reflexivos de seu papel na sociedade. Dentre os resultados mais impactantes foi o aumento significativo de aprovados por média no ano de 2015, onde foi introduzido pela primeira vez, o método de aprendizagem baseada em projeto, levando a, aproximadamente 94% de aprovação dos discentes que cursaram o componente curricular.*

**Palavras-chaves:** *Aprendizagem baseada em projeto, câmaras frigoríficas, Educação profissional e tecnológica, Curso técnico em refrigeração e climatização.*

**ABSTRACT**

*This work aims to verify and understand how introducing a new methodological strategy through project-based learning, applied to teaching the dimensioning of cold rooms, aiming to facilitate teaching and learning, impacts students' academic performance in this curricular component. The development was based on bibliographical research, qualitative/quantitative through the survey of state of the art in tools, techniques, and teaching methods of curricular components in the professional area, taking into account the experiences of teachers working in the technical course in refrigeration on the Recife campus of the IFPE. The benefits found in this research were the expansion of educational works and products for Professional Education, aimed at teachers who work in Integrated Secondary, Subsequent, and Higher Education, and for those interested in the theme, our educational product. In addition, another significant contribution will be the training of professionals who are prepared, critical, and reflective of their role in society. One of the most impacting results was the significant increase of passes by average in 2015, when the project-based learning method was introduced, leading to approximately 94% approval of students who attended the curricular component.*

**Keywords:** *Project-based learning, cold rooms, professional and technological education, Technical course in refrigeration and air conditioning*

**1. Introdução**

A educação profissional no Brasil, tem sido de grande importância para o desenvolvimento socioeconômico e cultural, e tem incentivado o aumento do setor produtivo de áreas específicas tais como: civil, mecânica, turismo, eletricidade, eletrônica, informática,

entre outros. Este tipo de relato já foi discutido no trabalho apresentado por (TOMÉ, 2012) onde foi enfatizado a prioridade da formação e capacitação dos cidadãos para o desenvolvimento da economia e necessidade das atividades da região. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB, Lei nº 9.394/96 (BRASIL, 1996) estabelece a educação profissional integrada ao ensino médio, como forma de oferta que possibilitaria uma formação integral dos sujeitos. A Educação Profissional Técnica, no âmbito do nível médio, apresenta diferentes tipos de cursos, que vieram para ajudar no desenvolvimento econômico e social (ASSIS et al., 2015), e principalmente, a formação de pessoas críticas perante as diferentes situações da sociedade.

Dentre esta formação técnica, existem diferentes cursos estruturados em modalidades, tais como: integrado regular e proeja, subsequente, atendendo as diretrizes curriculares para esse nível de ensino a ao catálogo nacional de cursos técnicos da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) do Ministério da Educação (MEC). Os cursos da educação profissional têm como objetivo a formação de cidadãos em atividades específicas, ou seja, preparando este grupo de pessoas para o atendimento de necessidades econômicas de produção da região e do país como todo (AMORIM JUNIOR et al., 2018; SANTOS et al., 2020). Estas atividades contribuem para o desenvolvimento do país, assim como, para a formação mais qualificada de mão de obra, no âmbito teórico e prático, que serão utilizados em profissões específicas, e possivelmente terão uma grande demanda em vários setores da região, seja urbana ou rural, assim como é ressaltado na literatura especializada (KUENZER, 2016, 1991). É importante destacar que a educação profissional desenvolve um papel importante na sociedade, já que estabelece bases do conhecimento geral, além da produção do conhecimento científico, tecnológico, sociocultural, levando à formação de indivíduos com pensamento crítico, ético e dinâmico nas diferentes áreas da sociedade moderna (KUENZER, 2006).

O curso de refrigeração e climatização (IFPE, 2015 e 2016), atualmente, está sendo ofertado nas modalidades subsequente e Integrado Proeja, com o intuito de possibilitar a formação de profissionais para atender as áreas de manutenção, instalação, projeto, fabricação e vendas, para atender as necessidades do estado no âmbito da refrigeração e conservação de alimentos, conforto térmico e qualidade do ar interior em ambientes climatizados de edificações, processos industriais de refrigeração industrial e hospitalar, entre outros, como parte essencial para o desenvolvimento social e econômico da Região do estado de Pernambuco, e inclusive do Nordeste do Brasil. Dentre dos componentes

curriculares que integram este curso, a parte de dimensionamento, especificamente, a área de projeto, é integrada por conteúdos que envolvem cálculos e equacionamentos matemáticos, que segundo a forma de ser lecionados, dificultam o aprendizado e a apropriação do conteúdo, criando vários problemas, tais como: evasão, rendimento baixo, desinteresse, e inclusive, migração dos discentes para outros cursos com um menor volume de conteúdos matemáticos (FIGUEIREDO, 2014; MEIRA, 2015; SACCARO et al., 2019). Estes problemas formam parte de um conjunto de questões sociais, nivelamento dos alunos (ensino médio), informação inadequada sobre os cursos, e processo de seleção que não permite identificar as necessidades dos discentes dos cursos técnicos. Mesmo assim, precisa-se levar consideração alternativas que possam diminuir este impacto negativo do desempenho geral dos discentes perante estes cursos técnicos. Neste sentido, há necessidade de se analisar e estudar uma estratégia metodológica que permita ensinar e aprender estes conteúdos matemáticos de forma mais interativa e de fácil compreensão para mitigar os problemas já antes mencionados, como evasão e baixo rendimento no componente.

Neste contexto, a aprendizagem baseada em projeto tem se tornado uma prática comum no ensino na atualidade, já que permite trazer problemas atuais, procurando uma solução através de uma investigação prática, levando o ensino a um patamar mais atrativo e dinâmico, assim como foi exposto por diversos autores na área (CIPOLLA, 2016; ACOSTA, 2016). Por exemplo, na área do ensino da física onde Pasqualetto et al. (2017) apresentaram uma revisão crítica e direcionada sobre o uso desta metodologia no que se refere às vantagens, alvo central, e aplicações de conceitos teóricos sobre o conteúdo, ressaltando a relevância da metodologia em termos qualitativos, porém com resultados satisfatórios e interessantes no processo de aprendizagem e apropriação de conteúdos. No caso da área ambiental e saúde, Rodrigues et al. (2008) promoveram um conjunto de práticas direcionadas à educação ambiental, realizando métodos associados com a investigação exploratória do conteúdo ministrado com estudantes do ensino médio do componente curricular de química, e como técnica de avaliação da proposta, questionários e formulários foram aplicados aos estudantes para verificar sua efetividade, obtendo resultados excelentes, em termos qualitativos e quantitativos, já que aderência foi completa com alto entusiasmo e desempenho acadêmico.

É evidente que este método apresenta uma alta aderência nos integrantes do processo do aprendizado, docentes e discentes, melhorando o desempenho, e principalmente, criando uma mentalidade investigativa e de procura de soluções entre os discentes participantes deste

processo, além disto, permite uma forte motivação aos alunos no que se refere aos conteúdos ministrados, e melhor apropriação dos conteúdos, formando pessoas pensantes e críticas sobre os diferentes problemas do dia a dia da sociedade, assim como foi apresentado por De Souza et al. (2014).

Este tipo de metodologia está fortemente vinculado à pesquisa e inovação, assim como foi apresentado em De Oliveira e Mattar (2018), onde foi exposto que a aprendizagem baseada em projeto permite a integração efetiva da pesquisa aplicada e inovação para a melhor condução e resolução de objetivos traçados como alvo principal nos projetos desenvolvidos, trazendo uma alternativa promissora para o processo do ensino em diferentes áreas da educação. Está consideração também é apoiada por Toyohara et al. (2010) onde foi demonstrado o forte vínculo entre o método de aprendizado em projeto com a pesquisa aplicada como estratégia de estímulo e incentivo para o processo de ensino dos conteúdos em escolas técnicas e ensino médio. Portanto, este aprendizado pode ser definido como uma metodologia ativa que tem sua base no conhecimento prático e investigativo para a determinação de um objetivo real e, portanto, objetivo aplicado.

A hipótese levantada sobre a situação problema está vinculado diretamente, com o ensino e a aprendizagem dos conteúdos que compõem os componentes curriculares, tais como: instalações de refrigeração, projeto industrial de climatização e refrigeração, todos da área de projeto no curso técnico subsequente de refrigeração e climatização do IFPE Campus Recife. Em função desta problemática, pergunta-se: como a introdução de uma nova estratégia metodológica aplicada ao ensino do dimensionamento de câmaras frigoríficas, visando facilitar o ensino e aprendizagem, impacta o desempenho geral dos discentes, desse componente curricular?.

Portanto, este artigo, tem por objetivo, compreender como a introdução de uma nova estratégia metodológica aplicada ao ensino do dimensionamento de câmaras frigoríficas, visando facilitar o ensino e aprendizagem, impacta o desempenho acadêmico dos discentes, desse componente curricular. Para isto, foi necessário do levantamento do desempenho acadêmico dos discentes antes e após a aplicação da estratégia metodológica proposta no período de 2012 a 2019, assim como implementar uma nova estratégia metodológica para o ensino do dimensionamento de câmaras frigoríficas de conservação de alimentos, com o intuito de atender os requisitos do componente curricular de instalações de refrigeração do curso técnico de refrigeração e climatização do IFPE Campus Recife. Finalmente, foi

realizada a análise do impacto que a implementação dessa estratégia metodológica teve no desempenho acadêmico dos discentes.

## **2. *Materiais e Métodos***

O desenvolvimento deste trabalho baseia-se na pesquisa bibliográfica, através de uma abordagem quali-quantitativa, ou seja, investigação é de natureza quali-quantitativa, configura-se uma pesquisa de campo, assim como foi identificado e descrito em Dalfovo et al. (2008), onde os autores proponham que quando o método utilizado para análise dos dados é utilizado para identificar ou classificar o fenômeno de números, pode ser categorizado como abordagem quantitativa, isto também é defendido por Denzin e Lincoln (2011), que além do exposto, a utilização de análise estatística representa um componente fundamental na abordagem quantitativa. Por outro lado, a abordagem qualitativa, está bem direcionada à percepção dos fatos reais, através da interpretação descrita em Strauss e Corbin (2015), este tipo de abordagem possui três componentes básicos, dados obtidos através de questionários e entrevista, os procedimentos subjetivos utilizados na interpretação geral dos resultados, e relatórios escritos e/ou verbais, apresentados na literatura. A pesquisa tem um caráter qualitativo, dado o sentido subjetivo que o pesquisador expõe na interpretação dos resultados, de acordo com Gunther (2006) e Turato (2013). Caracteriza-se também como de caráter quantitativo, já que envolve cálculos numéricos e manuseio de dados e resultados, tendo um sentido determinístico (TURATO et al., 2013).

Do ponto de vista da metodologia geral utilizada, o método hipotético-dedutivo foi implementado, já que o fluxograma deste tipo de método baseia-se em aspectos específicos, tais como: de formulação do problema, suposições, indução das ocorrências observadas, testes de verificação, e finalmente a validação do proposto, assim como apresentada na literatura (PRODANOV e De FREITAS, 2013). Neste sentido, o método aborda por um lado o caráter subjetivo, através da interpretação do fenômeno analisado, por meio da implementação do ensino baseada em projeto, pressupondo a melhoria do desempenho geral dos discentes, aspectos quantificáveis na nota média final, aumento das faixas de notas para aprovar o componente, assim como aspectos de qualidade e de interpretação, no sentido de interesse, e entendimento geral do conteúdo por parte dos discentes em referência ao componente curricular de instalações de refrigeração, ao longo dos últimos nove (9) anos.

### **2.1. *Atividades utilizadas na metodologia proposta.***

As técnicas que foram aplicadas no desenvolvimento desta pesquisa, de acordo com Mazucato et al. (2018) foram:

Levantamentos e análises de documentos de origem pública, (catálogos, material de refrigeração), sem nenhuma restrição ao sigilo, nem conflitos de ética, especificamente, documentos relacionados com a parte textual de informações.

O levantamento e discussão do estado da arte sobre o assunto proposto representou uma técnica necessária e fundamental para o andamento de qualquer pesquisa, segundo o exposto por Mazucato et al. (2018). Nesta etapa da pesquisa realizou-se o levantamento bibliográfico sobre teorias, definições, técnicas consagradas sobre ferramentas de aprendizagem e de ensino didático aplicado. Para tanto utilizou-se as seguintes plataformas (scielo, reservatórios de dissertações e Teses de universidades, google acadêmico, entre outros).

A pesquisa de campo foi utilizada em função da busca pelos fatos dentro do local definido e delimitado para o objeto de estudo, assim como aponta a literatura (MAZUCATO et al. 2018).

Utilização de técnicas de questionários, para avaliar, sob o ponto de vista dos discentes, o impacto destas técnicas didáticas propostas e sua efetividade qualitativa, no desempenho final e entendimento do conteúdo em estudo, neste caso, o componente curricular de instalações de refrigeração. Estas técnicas permitem avaliar vários aspectos da pesquisa, entre eles, relevância, opinião, críticas, recomendações, entre outros, (MAZUCATO et al. 2018) para a avaliação final da proposta, e para a melhoria contínua sobre a aprendizagem baseada em projeto.

No que se refere aos instrumentos de coleta, foram utilizados vários mecanismos e técnicas de coletas, entre eles, a plataforma oficial de notas do IFPE, o Q.acadêmico, literatura especializada na área, tais como: repositórios de teses e dissertações de universidades nacionais e internacionais, periódicos CAPES, entre outros, como forma de procurar definições, conceitos, e dados atualizados referentes ao assunto em estudo. É importante destacar que a coleta forma a base primordial para poder analisar e verificar o fenômeno que se deseja estudar, assim como foi explicitamente citado em (PRODANOV e DE FREITAS, 2013). A amostra utilizada foi do tipo estatístico, por meio do uso de questionário aos discentes, histórico de notas, entre outras. Este tipo de amostra e de técnicas de análise dos dados, foi baseado no proposto na literatura, especificamente em Fontanella et al., 2011. Em referência ao campo de pesquisa e seleção dos sujeitos, foi utilizado o proposto em Fontanella et al. (2011), onde foi descrito como a seleção de um conjunto dentro do domínio total de estudo, é primordial para efetivar e demonstrar hipóteses e conjunções

iniciais para o desenvolvimento de uma pesquisa. Portanto, o campo de estudo neste trabalho está fortemente vinculado ao grupo de discentes egressos de nível técnico do curso de refrigeração e climatização da modalidade subsequente que cursaram o componente curricular de instalações de refrigeração, durante os períodos de 2012 até 2019.

## **2.2. Conteúdo, atividades e recursos didáticos - Componente curricular de instalações de refrigeração.**

A tabela 1 mostra o conteúdo programático, com carga horária, atividades realizadas e os recursos didáticos utilizados durante o componente curricular de instalações de refrigeração.

Tabela 1. Conteúdo Programático do componente curricular: Instalações de Refrigeração.

<b>Conteúdos</b>	<b>CH.</b>	<b>Atividades realizadas</b>	<b>Recursos didáticos</b>
1. Principais tipos de câmaras frigoríficas: produtos resfriados e congelados;	4h/a	1. Seleção dos grupos de trabalhos, indicando o coordenador de cada grupo;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Office (Word, Excel, e Power Point),</li> <li>• Navegadores de pesquisa (google e google acadêmico),</li> <li>• Laboratório de informática, Laboratório de Refrigeração comercial, Lauboratório de Refrigeração Industrial,</li> <li>• Vídeos especializados (Youtube, outros),</li> <li>• Visitas Técnicas, Catálogos, normas e manuais especializados na área,</li> <li>• Ferramentas e instrumentos de medição na área de refrigeração.</li> </ul>
2. Isolamento térmico: características, dimensionamento e especificação;	8h/a	2. Introdução dos primeiros conteúdos do componente curricular, conceitos, definições, componentes principais do sistema de refrigeração, através de aulas demonstrativas;	
3. Descrição da operação do sistema frigorífico. 3. Descrição da operação do sistema frigorífico.	4h/a	3. Explicação da utilização dos programas de processador de texto, cálculo e de apresentação, neste caso, Microsoft word, Excel e Power Point, como parte essencial para a execução das diferentes atividades a serem desenvolvidas durante o semestre;	
4. Cálculo de carga térmica;	16h/a	4. Explicação e descrição das atividades de cada grupo de trabalho, relacionado ao dimensionamento de câmaras frigoríficas;	
5. Especificação de componentes frigoríficos;	12h/a	5. Preparação e levantamento de dados de equipamentos e componentes de refrigeração, dimensões de locais para a instalação de câmaras frigoríficas;	
6. Dimensionamento de tubulações frigoríficas;	8h/a	6. de cronograma de apresentações de seminários e atividades complementares;	
7. Elaboração do desenho esquemático do sistema frigorífico.	4h/a	7. Apresentação final do projeto através de um workshop com socialização do trabalho final.	
8. Técnicas de instalação de câmaras frigoríficas.	4h/a		
9. Seleção de câmara frigorífica comercial utilizando softwares.	4h/a		
10. Elaboração de planilha orçamentária para câmaras frigoríficas.	8h/a		

## **2.3. Fluxograma e descrição dos passos do projeto proposto para o ensino do componente curricular de instalações de refrigeração através do método da aprendizagem baseada em projeto.**

As figuras 1 a 6 mostram as diferentes seções do fluxograma do conteúdo do componente curricular, e, portanto, as etapas que devem ser vivenciadas para sua execução da proposta. Desta forma, esta seção será conduzida através da aprendizagem baseada em projeto, sobre o dimensionamento de uma câmara frigorífica passando por aspectos, tais como: determinação de carga térmica, produtos a serem armazenados, sistema elétrico, e orçamento do projeto final. É importante destacar que as aulas têm duração de 45 minutos,

sendo 4 aulas semanais, onde 20% estará direcionado à teoria e conceitos, e 80% será direcionado ao conhecimento prático, aplicações reais e utilização de ferramentas computacionais e mecânicas para o auxílio da execução do projeto escolhido (Figura 1). Os números que aparecem entre parênteses representam as horas aulas destinadas a cada conteúdo do componente curricular.

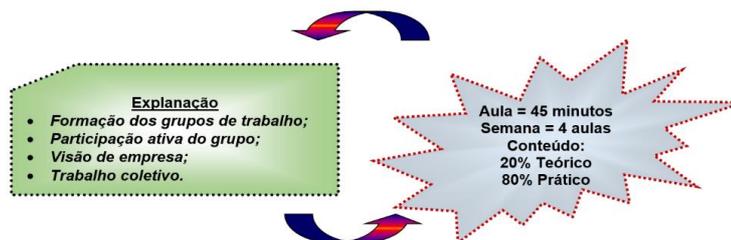


Figura 1. Fluxograma da metodologia de projeto proposto para o ensino do componente curricular. Grupos de trabalhos e Aulas. Fonte: O autor

O processo se inicia com a escolha dos grupos de trabalhos para a elaboração do projeto final do componente curricular, objetivo principal desta proposta de ensino baseada em projeto. Além disso, destaca-se a necessidade de participação ativa nas atividades semanais, os grupos devem ser formados com mínimo 3 e máximo 5 integrantes, escolhidos durante as primeiras duas semanas de aula. Além disso, o grupo formado deve escolher um coordenador, que representará o grupo perante o professor. Este líder será encarregado da comunicação dos relatórios, atividades, socialização e apresentações com o professor ou professores que ministram o componente curricular.

Após a escolha do grupo de trabalho e do coordenador, começam as etapas específicas do ensino baseado em projeto, neste caso, o dimensionamento de um sistema de refrigeração para a conservação de alimentos (câmara frigorífica).

Na primeira etapa referente à Figura 2, são incluídas as definições e funções dos diferentes componentes do sistema de refrigeração de câmaras frigoríficas, enfatizando a operação real, vantagens e desvantagens dos acessórios, aplicações reais, entre outros. Através de vídeos interativos utilizando mídias, tais como: Youtube, gravações próprias, como forma de visualizar a operação. Dentro desta etapa, uma visita técnica foi realizada aos laboratórios de câmaras frigoríficas do IFPE, para a visualização real dos componentes, levantamento das dimensões e especificações para o dimensionamento dos projetos finais de cada grupo de trabalho.

Na segunda etapa (Figura 2) é destinado ao conhecimento das equações de determinação de carga térmica, normas associadas ao cálculo, restrições e considerações de

apoio. Além disso, o programa Excel (planilha de cálculos) é utilizado como ferramenta computacional de cálculos e simulação. Exemplos reais sobre este cálculo serão conduzidos e apresentados de forma interativa com os grupos de trabalhos, para o dimensionamento da carga térmica do projeto escolhido.

Na terceira etapa (Figura 2), está associado à seleção dos componentes do sistema de refrigeração da câmara frigorífica, baseado no cálculo de carga térmica previamente determinada pelos grupos de trabalho. Nesta etapa será indispensável, a utilização dos catálogos de empresas para a seleção, que será feita por meio de websites públicos.

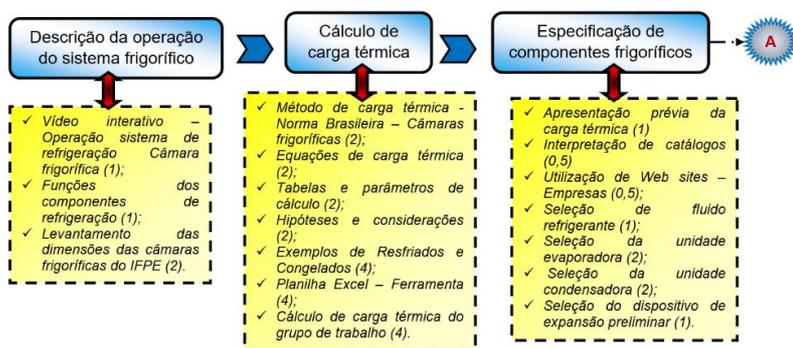


Figura 2. Fluxograma da metodologia de projeto proposto para o ensino do componente curricular. Etapas 1, 2 e 3. Fonte: O autor.

A quarta etapa (Figura 3) está associada ao cálculo das tubulações, ou seja, perda de carga das linhas e diâmetro respectivo das tubulações do sistema de refrigeração da câmara frigorífica, baseado no cálculo de carga térmica e seleção dos componentes previamente determinados pelos grupos de trabalho. Nesta etapa será indispensável, a utilização dos catálogos de empresas para a seleção, que será feita por meio de websites públicos. Além disto, a utilização de planilha de cálculo (Excel), como ferramenta de análise e simulação.

A quinta etapa (Figura 3), está associada à seleção dos componentes e materiais elétricos do sistema de refrigeração da câmara frigorífica, baseado no cálculo de carga térmica previamente determinada pelos grupos de trabalho. Nesta etapa será indispensável, a utilização dos catálogos de empresas para a seleção, que será feita por meio de websites públicos.

A sexta etapa (Figura 4) está associada ao desenvolvimento do desenho em CAD do sistema de refrigeração da câmara frigorífica, incluindo todos os componentes dimensionados e selecionados previamente. Nesta etapa será utilizado o programa AutoCAD visto previamente, em outro componente curricular, para a realização desta tarefa.

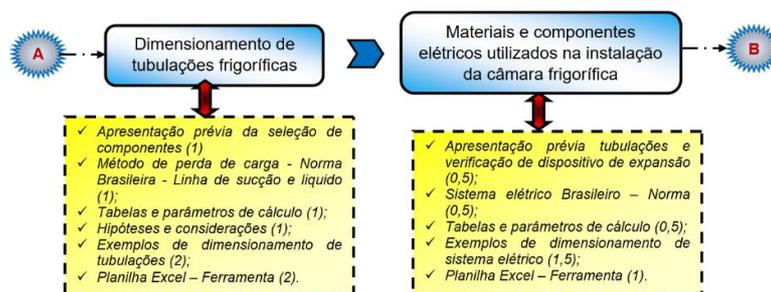


Figura 3. Fluxograma da metodologia de projeto proposto para o ensino do componente curricular. Etapas 4 – 5. Fonte: O autor.

A sétima etapa (Figura 4) está associada às boas práticas de instalação e montagem de câmaras frigoríficas, baseado nas normas brasileiras, e considerando todos os aspectos dos componentes, tubulações, entre outros, baseado nas atividades executadas previamente pelos grupos de trabalho. Nesta etapa, será realizada uma simulação de instalação e montagem de uma câmara exemplo nos laboratórios do IFPE.

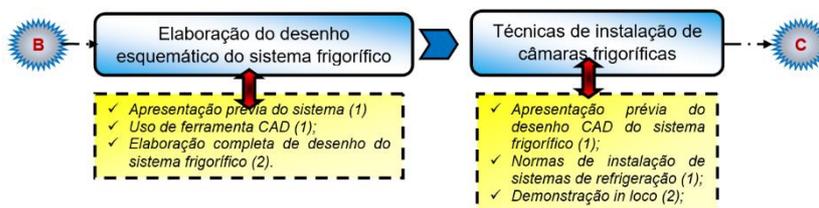


Figura 4. Fluxograma da metodologia de projeto proposto para o ensino do componente curricular. Etapas 6 - 7. Fonte: O autor.

A oitava etapa (Figura 5) está associada à análise e dimensionamento de câmaras frigoríficas através do uso de softwares comerciais de fabricantes nacionais e internacionais, como forma de comparar os resultados realizados pelos grupos de trabalhos. Nesta etapa será indispensável, a utilização de websites públicos.

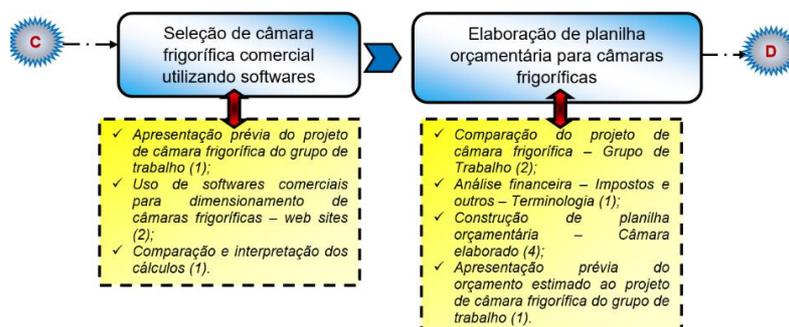


Figura 5. Fluxograma da metodologia de projeto proposto para o ensino do componente curricular. Etapas 8 e 9. Fonte: O autor.

Finalmente, na nona etapa (Figura 5) serão introduzidos os conceitos financeiros sobre a viabilidade econômica, e aspectos de tarifas e impostos relacionados com este tipo de serviço. A planilha de cálculo será utilizada como ferramenta de avaliação. Além disto, websites serão analisadas com o intuito de verificar os valores estimados com valores sugeridos pelos sites especializados, tais como: bancos, empresas do ramo, entre outros.

A parte final, etapa 10, (Figura 6) está relacionada com a apresentação do relatório final e socialização da proposta de câmara frigorífica.



Figura 6. Fluxograma da metodologia de projeto proposto para o ensino do componente curricular. Etapa 10. Fonte: O autor.

### **3. Resultados e Discussão**

Esta seção está direcionada à análise dos resultados, sobre o desempenho geral acadêmico dos alunos egressos durante o período de 2012 até 2019, obtido por meio da base de dados do Q.Acadêmico, assim como os relatos extraído a partir do questionário aplicado aos egressos e discentes matriculados em 2021.2 sobre as estratégias metodológicas vivenciadas ao cursar este componente curricular. Este desempenho geral leva em consideração a média final de componente curricular, e também aspectos subjetivos tais como, apropriação do conteúdo, o interesse e percepção do assunto estudado pelos discentes, durante o semestre dentro do componente curricular. Para isto, foi necessário o levantamento do desempenho acadêmico dos discentes antes e após a aplicação da estratégia metodológica proposta no período de 2012 a 2019, assim como o comportamento dos discentes ao longo da aplicação da metodologia ativa.

#### **3.1. Avaliação do Desempenho do componente curricular (2012-2019)**

A avaliação foi direcionada através dos tratamentos dos dados das turmas do componente curricular ministrado entre os anos de 2012 (segundo semestre) e o ano de 2019, onde foi ministrada pela última vez em função da pandemia, onde a disciplina foi suspensa devido ao conteúdo ser de caráter prático. Desta forma, foram consideradas as notas médias dos alunos que cursaram este componente no curso técnico subsequente de refrigeração e climatização do IFPE campus Recife. O valor médio para a aprovação do componente, segundo o PPC do curso, é de 6,0. Dentre as situações do discente, têm-se três: aprovado

( $nota_{média} \geq 6,0$ ), reprovado ( $nota_{média} < 6,0$ ) e reprovado por falta ( $ausência \geq 25\%$ ). A análise do desempenho acadêmico dos alunos foi dividida em dois períodos:

- I. 2012-2014, onde não houve nenhuma aplicação de metodologia ativa, ou seja, durante estes dois anos as aulas foram vivenciadas de modo tradicional: aula e provas, sem intervenção ativa dos alunos e do professor;
- II. 2015-2019, onde iniciou-se a aplicação de metodologias ativas, neste caso, aprendizagem baseada em projetos.

A figura 7 mostra o percentual de aprovados nos anos de 2012 até 2019, considerando os alunos que tiveram uma média final igual ou superior a seis (6,0). Pode ser percebido, que nos anos referentes ao primeiro período, foi de aproximadamente de 70%, enquanto a partir do segundo período, o valor médio de aprovação aumentou com valor médio de 82%, aumento de 12% de forma geral. Porém, desde o ponto de vista anual, o valor aumentou, consideravelmente no ano de 2015, início da aplicação do método da aprendizagem baseado em projeto. É importante ressaltar, que durante os semestres de 2015-2 e 2016-1, o autor principal da pesquisa, participou de uma capacitação de pós-doutorado, deixando algumas turmas com outros professores que não ministraram o componente curricular em estudo, com a metodologia da aprendizagem baseada em projeto, o que levou, visivelmente, à redução das notas finais, durante esse pequeno período.

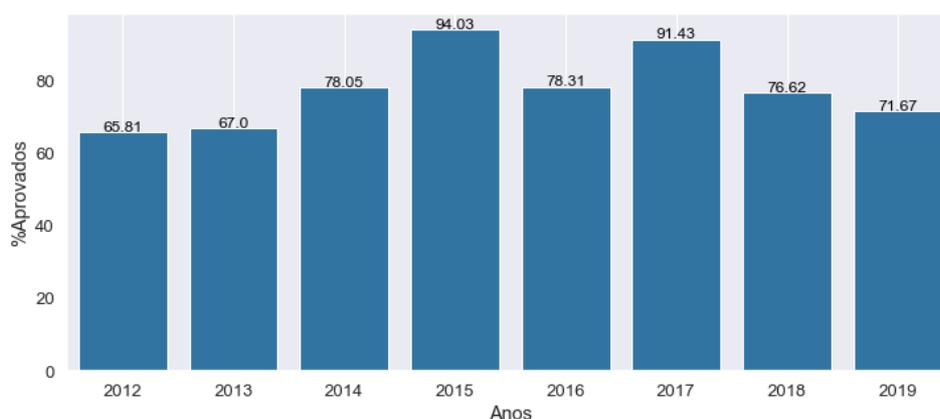


Figura 7. Perfil de percentual de aprovados dos discentes no componente curricular durante o período de estudo 2012-2019. Fonte: O autor.

Além disso, houve uma redução nos percentuais de aprovação nos anos de 2016, 2018 e 2019. Este fato está relacionado ao elevado percentual de reprovação por faltas dos egressos (Figura 9), que representaram em média 17% do total, o que levou à diminuição do percentual de aprovação mesmo durante a aplicação da estratégia metodológica. A figura 8

mostra o percentual de reprovados nos anos de 2012 até 2019, considerando os alunos que tiveram uma média final menor a seis (6,0). Pode ser percebido, que nos anos referentes ao primeiro período, o percentual de reprovação foi de aproximadamente 10%, enquanto a partir do segundo período, o valor médio de reprovação diminuiu, com valor médio de 7%.

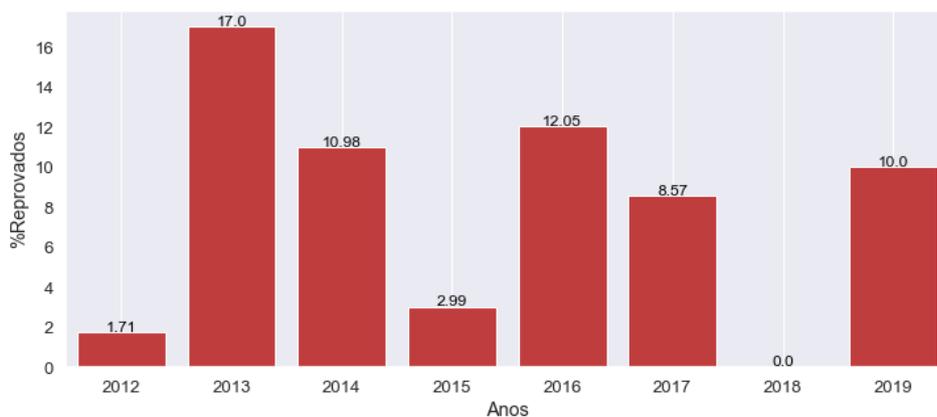


Figura 8. Perfil de percentual de reprovados dos discentes no componente curricular durante o período de estudo 2012-2019. Fonte: O autor.

No caso da figura 9 onde foram mostrados os valores percentuais dos discentes reprovados por falta, ou seja, com ausência em sala de aula maior a 25%, o que pode representar um valor significativo em cursos subsequentes, seja, vespertinos ou noturnos. O valor médio de reprovação por falta no primeiro período analisado foi de 20%, sendo de 11% no segundo período, o que representa um valor significativo, porém ainda 50% menor ao apresentado no primeiro período analisado. Isso pode ser reflexo na implementação da metodologia, que pressupomos aumentar o interesse dos discentes pelo conteúdo do componente curricular.

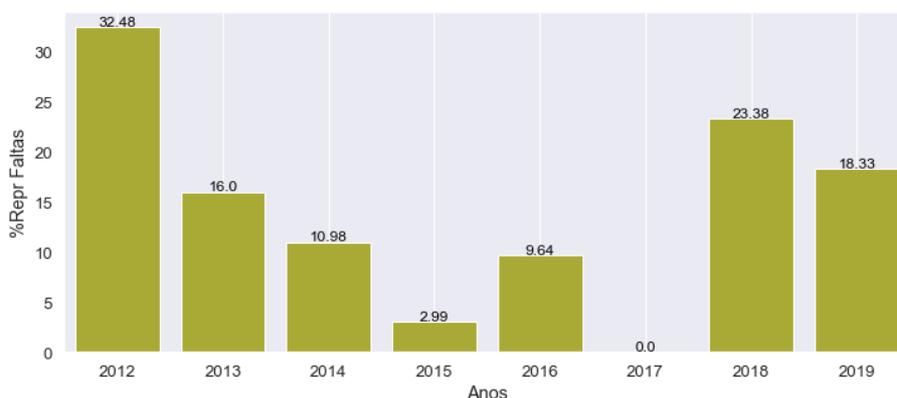


Figura 9. Perfil de percentual de reprovados por falta dos discentes no componente curricular durante o período de estudo 2012-2019. Fonte: O autor.

Com o objetivo de entender os valores numéricos apresentados, e de ressaltar como o método da aprendizagem baseada em projeto tem ajudado à melhoria do desempenho

acadêmico dos alunos, a figura 10 mostra 5 faixas de notas acadêmicas, ou seja, uma faixa para os discentes reprovados, e outras quatro, com faixas tipo: D (6-7), C (7-8), B (8-9) e A (9-10), sendo o “D” a menor faixa para aprovação e “A” a maior faixa para a aprovação. Pode ser percebido, que nos três primeiros anos (primeiro período), houve uma maior quantidade de alunos nas faixas inferiores, e após a aplicação do método, ocorreu um aumento significativo entre as faixas “B” e “A”. Neste contexto, pode ser descrito, que no primeiro período, os alunos apresentaram um rendimento mínimo para aprovar no componente curricular, onde o comportamento era de pouco interesse, ausência em sala de aula, e sem apropriação adequada do conteúdo. Portanto, com a introdução desta metodologia, além de aumentar a faixa de notas dos discentes, ou seja, aprovação com notas bem elevadas, mostra a melhoria no comportamento dos alunos, onde se mostraram mais interessados pelos conteúdos, redução de ausência, e com um perfil mais crítico sobre o conteúdo em geral.

Portanto, pode-se presumir, que a utilização do método da aprendizagem baseada em projeto, tem trazido resultados positivos, em função do aumento da aprovação dos discentes, além de melhorar as notas (Figura 10), o que leva a supor, uma melhor compreensão do conteúdo do componente curricular e maior interesse dos discentes pelo curso.

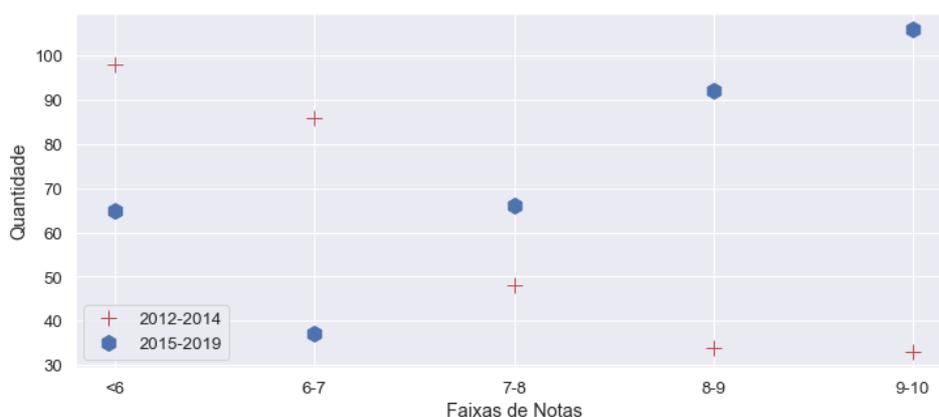


Figura 10. Desempenho acadêmico dos discentes durante os dois períodos de análise no componente curricular de instalações de refrigeração, dividido por faixas de notas. Fonte: O autor.

### ***3.2. Percepção dos Egressos/Discentes do curso referente às metodologias aplicadas no componente curricular (2012-2019)***

Esta percepção foi analisada a partir de um formulário elaborado e repassado para alunos egressos e discentes atuais do componente curricular de instalações de refrigeração. O formulário foi respondido por 26 pessoas, sendo 21 egressos e 5 discentes ativos. A maior

parte dos entrevistados encontrasse numa faixa de idade acima dos 45 anos, sendo a maior parte do sexo masculino, assim como mostra a figura 11.



Figura 11. Distribuição dos entrevistados via formulário de medição qualitativa sobre a experiência do ensino do componente curricular de instalações de refrigeração. Fonte: O autor.

A figura 12a mostra a distribuição dos entrevistados em função do ano no qual cursou o componente curricular. A maior parte é composta pelos discentes que atualmente está cursando o componente curricular ( $\approx 32\%$ ) sendo a menor parte no ano de 2020, já que foi o ano de início da pandemia. Por outro lado, a figura 12b mostra a visão dos entrevistados segundo sua experiência no componente curricular, em termos de ensino.

A grande maioria ( $\approx 64\%$ ) referiu-se como excelente e ótima ( $\approx 27\%$ ), segundo o método de ensino apresentado, o que mostra como a metodologia de ensino pela aprendizagem baseada em projeto tem tido um impacto positivo no desempenho dos alunos

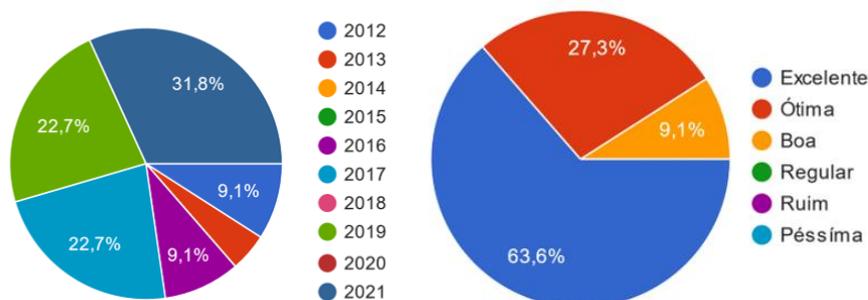


Figura 12. a. (Lado esquerdo) Distribuição dos entrevistados por ano do qual cursou o componente curricular de instalações de refrigeração. (Lado Direito) Experiência geral de avaliação do curso, considerando esses índices qualitativos segundo os entrevistados.

Fonte: O autor.

Cabe ressaltar, que possivelmente os entrevistados que responderam como “boa” foram aqueles que pagaram o componente curricular no período que não era aplicada esta metodologia ou com algum professor que não ministrava o componente segundo este tipo de metodologia.

A figura 13 mostra os aspectos que os entrevistados escolheram para fazer a avaliação da experiência do ensino do componente curricular de instalação de refrigeração. Entre as mais importantes anotações encontram-se as estratégias de ensino, atividades de aprendizagem, recursos didáticos e atividades avaliativas. Por outro lado, a inclusão de aulas muito teóricas e poucas aulas práticas foram levadas em consideração na avaliação do ensino.

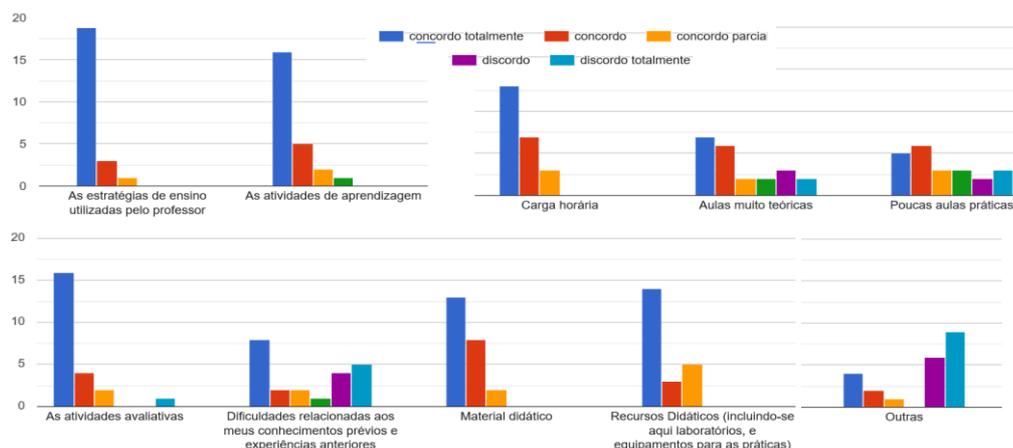


Figura 13. Distribuição dos aspectos considerados pelos entrevistados para avaliar a experiência do componente curricular de instalações de refrigeração.

Fonte: O autor.

É importante ressaltar, que o motivo principal da mudança do método do ensino foi a introdução de mais aulas aplicadas e práticas no ensino deste componente curricular, além disto, o conhecimento prévio do assunto em outros componentes curriculares foi um fator importante ressaltado pelos entrevistado, daí a importância de tentar disseminar essa estratégia de ensino em outros componentes curriculares, com o intuito de melhorar o aprendizado e melhorar a qualidade de capacitação dos discentes formados no curso.

Finalmente, a figura 14 mostra as principais ferramentas e métodos vivenciados pelos discentes que foram entrevistados.

Dentre as escolhas mais escolhidas foram aulas expositivas ( $\approx 55\%$ ), trabalhos em grupos ( $\approx 55\%$ ) e da aprendizagem baseada em projeto ( $\approx 55\%$ ), alvo deste estudo, sendo a menor escolha as visitas técnicas. Este fato está atrelado, que 66% dos discentes são do turno da noite, o que inviabiliza as visitas técnicas para os locais apropriados sobre o assunto do componente curricular. A introdução das aulas práticas dentro do componente curricular também tem sido muito utilizada, e bem qualificada pelos entrevistados ( $\approx 50\%$ ).

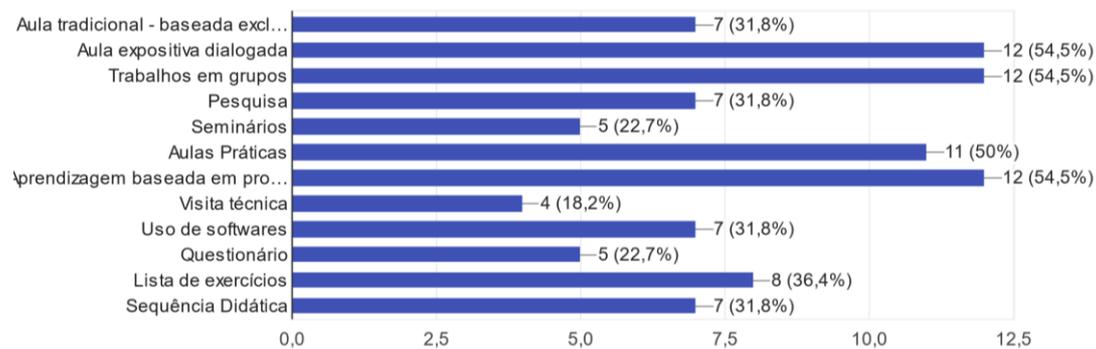


Figura 14. Práticas vivenciadas pelos entrevistados durante o período onde foi cursado o componente curricular de instalações de refrigeração. Fonte: O autor.

É importante destacar que os entrevistados não tiveram um entendimento claro das questões, levando-os a equiparar a escolha pelo método da aprendizagem baseada em projeto às aulas expositivas. A ideia de não descrever detalhadamente o formulário foi de não induzir os entrevistados às respostas procuradas pelos autores da pesquisa.

Como parte final do formulário utilizado o questionário, várias sugestões foram introduzidas pelos mesmos, com o intuito de verificar quais delas têm tido eficácia, e quais ainda não foram implementadas ou descartadas.

- Atividades de projeto (Sujeitos A, B e C);
- Aprendizado básico do funcionamento de uma empresa industrial, falando sobre a divisão de trabalho entre setores (Sujeitos C e D);
- Visitas em campo (Sujeitos A, C, H);
- Visitas Técnicas (Sujeitos A, B, C, D, E, F, G);

### ***3.3. Considerações Críticas sobre o desempenho dos discentes e o método de aprendizagem baseado em projeto no componente curricular de instalações de refrigeração***

A análise quantitativa realizada dos dados coletados do desempenho geral acadêmico do discentes do componente curricular, instalações de refrigeração, mostrou que houve uma melhoria significativa na introdução da estratégia metodológica, já que os discentes aprovados aumentaram as médias das notas em faixa mais altas, neste caso entre 8 e 10 pontos. Houve um aumento significativo no ano de 2015, onde foi introduzido pela primeira vez, este tipo de estratégia, levando a, aproximadamente 94% de aprovação dos discentes que cursaram o componente. Outro aspecto interessante é que quando houve uma diminuição na aprovação dos discentes, entre 2015 e 2016, este fato esteve vinculado à não utilização da metodologia aplicada pelo autor deste artigo, já que estava em capacitação de pós-doutorado, e alguns professores implementaram o método tradicional de provas

exclusivamente. Outro aspecto que foi constatado, foi o maior interesse dos discentes pelo conteúdo do componente curricular, o que também levou a uma maior compreensão do mesmo, maior interação do grupo e discussão crítica positiva sobre as diferentes melhorias que poderiam ser implementadas no dimensionamento de câmaras frigoríficas, que através de aulas convencionais, como as ministradas durante o primeiro período de análise (2012-2014), não poderiam ter sido obtidas.

Este tipo de resultados foi verificado por outros autores, enfatizando que o método de aprendizado por projeto, pode exercer uma alternativa positiva e rápida para a apropriação de diferentes conteúdos do ensino. Neste contexto, Oliveira e Cunha (2019) fizeram um estudo investigativo com um conjunto de professores do ensino fundamental em São Paulo, onde foi constatado que esta aplicação, contribuiu de forma eficiente e eficaz no processo do ensino e aprendizagem, já que houve uma alta aderência por parte dos alunos ao processo, assim como também, melhoria no desempenho acadêmico, excelente motivação e apropriação dos conteúdos ministrados durante os períodos de aula.

Em função dos resultados avaliados qualitativamente, tem-se que, a maioria das pessoas entrevistadas, afirmaram a necessidade de ter mais aulas práticas e diminuir as aulas teóricas. A maioria dessas respostas foram introduzidas pelos egressos do primeiro período, ou seja, entre 2012 a 2014 onde ainda era utilizada a metodologia de ensino tradicional. A necessidade de visitas técnicas foi uma resposta comum entre os dois períodos, já que existe uma limitação, por parte das turmas noturnas, de realizar visitas devido ao horário de acesso das fábricas e locais no período da noite. Por outro lado, as atividades mais experimentadas pelos entrevistados foram as estratégias de ensino, atividades de aprendizagem, recursos didáticos e atividades avaliativas, que demonstra como uma boa experiência a utilização do método da aprendizagem baseada em projeto neste componente curricular. Estas respostas foram introduzidas pelos egressos do período 2 (2015-2019), onde a implementação da metodologia foi introduzida e executada. É evidente que este método apresenta sem dúvida, uma alta aderência nos integrantes do processo do aprendizado, docentes e discentes, melhorando o desempenho, e principalmente, criando uma mentalidade investigativa e de procura de soluções entre os discentes participantes deste processo, além disto, permite uma forte motivação aos alunos no que se refere aos conteúdos ministrados, e melhor apropriação dos conteúdos, formando pessoas pensantes e com critério sobre os diferentes problemas do dia a dia da sociedade, assim como pode ser visto do trabalho apresentando em De Souza et al., 2014. No mesmo contexto, Stafford (2016) enfatiza a importância deste método de

aprendizado baseado em projeto dentro do currículo escolar, já que proporciona ferramentas e instrumentos importantes como base para executar diversas tarefas para a resolução de problemas da sociedade em geral, assim como também, um processo mais aplicado e participativo desde o ponto de vista da apropriação do conhecimento.

Outro aspecto visualizado foi o fato de uma reprovação massiva por falta, tanto no primeiro como no segundo período. Porém, o aspecto positivo, foi que a introdução da metodologia de aprendizagem baseada em projeto, pode ter ajudado à diminuição, de 10%, deste fenômeno negativo de reprovação por faltas. Isso, também pode ser atribuído ao incentivo maior dos discentes com o conteúdo do componente curricular em função da metodologia ativa aplicada, que mesmo sendo mais trabalhosa, proporciona ferramentas reais para o desenvolvimento e aplicação na área de projetos de câmaras frigoríficas.

Apesar de verificar que existe um percentual de reprovação por faltas, mesmo durante o período de aplicação da estratégia metodológica proposta, de forma global, o resultado não inviabiliza a boa prática de ensino, e sim, demonstra que é necessária uma mudança drástica no ensino e avaliação dos discentes em cursos técnicos subsequentes, já que a maioria trabalha, o que limita a presença e continuidade no curso. Deve ser destacado, que está pesquisa não avaliou este aspecto neste trabalho, porém pode explicar de forma geral o elevado percentual de reprovação por falta, que impacta no percentual de aprovação por média dos discentes, como foi visto nos dois últimos anos, onde houve uma insignificante reprovação por nota, porém alta reprovação por falta, levando a valores de 75% de aprovação. Se este percentual de reprovados por falta fosse minimizado na análise, o percentual de aprovação por média seria de 95% aproximadamente. Está alta reprovação por falta nos anos de 2018 e 2019, pode estar relacionada com outros aspetos, tais como: situação socioeconômica do Brasil na época, a própria segurança dos discentes, em função de assaltos em paradas de ônibus e outros locais, já que a maior parte das turmas de refrigeração são ofertadas no turno da noite, assim como, aspectos relacionados ao trabalho, já que os discentes trabalham e muitas vezes os turnos são durante o período da noite, o que limita a presença em sala de aula, levando ao alto percentual de reprovação por faltas.

Pode ser visualizado, que a introdução da aprendizagem baseada em projeto ajudou com a participação massiva dos discentes ao entendimento do conteúdo, e principalmente a busca investigativa sobre esses assuntos e ferramentas relacionados com câmaras frigoríficas. Este tipo de metodologia está fortemente vinculado à pesquisa e inovação, como foi apresentado por De Oliveira et al. (2018), onde os autores refletem sobre esta

metodologia (MBP) permitindo a integração efetiva da pesquisa aplicada e inovação para a melhor condução e resolução de objetivos traçados como alvo principal nos projetos desenvolvidos, ressaltando como a junção entre o método do aprendizado concomitante com uma estratégia de pesquisa aplicada e inovadora, representa uma alternativa promissora para o processo do ensino em diferentes áreas da educação. Esta consideração também é apoiada no trabalho apresentado por Toyohara et al. (2010), onde foi demonstrado o forte vínculo entre o método da aprendizagem baseada em projeto com a pesquisa aplicada como estratégia de estímulo e incentivo para o processo de ensino dos conteúdos em escolas técnicas e ensino médio.

A aprendizagem baseada em projeto tem se tornado uma prática comum no ensino atual, já que permite trazer problemas atuais, procurando uma solução através de uma investigação prática, levando o ensino a um patamar mais atrativo e dinâmico (CIPOLLA, 2016; ACOSTA, 2016; BENDER, 2015). Portanto, este tipo de aprendizagem pode ser definido como uma metodologia ativa que tem sua base no conhecimento prático e investigativo para a determinação de um objetivo real e, portanto, objetivo aplicado, que foi discutido e analisado fortemente no trabalho sobre o ensino da física, onde Pasqueletto et al. (2017) apresentaram uma revisão crítica e direcionada sobre o uso desta metodologia dentro do ensino da física, no que se refere às vantagens, alvo central, e aplicações de conceitos teóricos sobre o assunto, ressaltando a relevância da metodologia em termos qualitativo porém com resultados satisfatório e interessante no processo de aprendizado e apropriação de conteúdos.

#### ***4. Conclusões***

A pergunta da pesquisa foi respondida com bons resultados, já que a implementação da estratégia metodológica proposta, trouxe uma melhoria significativa no desempenho acadêmico dos discentes com a introdução do método da aprendizagem baseada em projeto, devido ao aumento das médias das notas em faixa mais altas, ou seja, entre valores de 8 e 10 pontos. Este fato está atrelado à implementação da metodologia no ano de 2015, onde foi introduzida pela primeira vez, aumentando em, aproximadamente 94% de aprovação dos discentes que cursaram o componente. Outro aspecto relevante com a introdução da proposta, foi o aumento líquido de 12% na média de aprovação dos discentes, comparando os períodos de (2012-2014) com o método tradicional (aprovação de 70%) e o período (2015-2019) com a implementação (aprovação de 82%). Além da redução em 10% da

reprovação por falta durante a implementação da metodologia ativa (2015-2019) de aprendizagem baseada em projeto.

Como resultado geral da pesquisa, pode-se ressaltar que a introdução da metodologia baseada em projeto trouxe maior interesse dos discentes ao conteúdo do componente curricular, o que também levou a uma maior compreensão do conteúdo, maior interação do grupo e discussão crítica positiva sobre as diferentes melhorias que poderiam ser implementadas no dimensionamento de câmaras frigoríficas, que através de aulas convencionais não poderiam ter sido obtidas. É evidente que este método apresenta sem dúvida, uma alta aderência nos integrantes do processo do aprendizado, docentes e discentes, melhorando o desempenho, e principalmente, criando uma mentalidade investigativa e de procura de soluções entre os discentes participantes deste processo, além disto, permite uma forte motivação aos alunos no que se refere aos conteúdos ministrados, e melhor apropriação dos conteúdos, formando pessoas pensantes e com critério sobre os diferentes problemas do dia a dia da sociedade

## Referências

ACOSTA, O.C. **Recomendação de conteúdo em um ambiente colaborativo da aprendizagem baseada em projetos**. UFRGS. 130p. Tese de Doutorado, 2016.

AMORIM J.J.W. DE; SCHLINDWEIN, V. DE L.D.C. MATOS, L.A.L. DE. **O trabalho do professor EBTT: entre a exigência do capital e a possibilidade humana**. Rev. line Política e Gestão Educ. v. 22, n. 1, 1217–1232, 2018. <https://doi.org/10.22633/rpge.v22i3.11894>

ASSIS, S.M. DE; MORAIS, O.; NETA, D.M. **Educação Profissional No Brasil (1960-2010): Uma História Entre Avanços E Recuos**. Tópicos Educ, v. 21, n.1, 190–211, 2015.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: Educação Diferenciada para o Século XXI**. 1ra Edição. Editora Penso. 156p. 2014.

BRASIL. **PARECER CNE/CEB nº 16/1999**. Brasília, DF, 1996.

CIPOLLA, L.E. **Aprendizagem baseada em projetos: a educação diferenciada para o século XXI**. Adm. Ensino e Pesqui. V. 17, n. 1, 567–585, 2016

DALFOVO, MICHAEL SAMIR; LANA, ROGÉRIO ADILSON; SILVEIRA, AMÉLIA. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, 1-13, Sem II. 2008.

DE OLIVEIRA, N. MATTAR, J. FOLHETIM LORENIANAS: **Aprendizagem Baseada em Projetos, Pesquisa e Inovação Responsáveis na Educação**. Rev. e-Curriculum, v. 16, n. 1, 341–363, 2018.

DE SOUZA, B.F. TERESINHA, G.; ZILLI, S. **Currículo e aprendizagem por projetos**, in: X ANPED SUL, Florianópolis. pp. 1–15, outubro de 2014.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Handbook of Qualitative Research**. Thousand Oaks: Sage, 1143p. 2011.

DOS SANTOS, R. T. **A engenharia didático-informática: uma metodologia para a produção de software educativo**. Universidade Federal de Pernambuco, 194p. Tese de doutorado, Recife, 2020.

FIGUEIREDO, N.G. DA S. **Análise Dos Fatores Geradores De Evasão No Curso Técnico Em Telecomunicações Do Cefet-RJ/Uned Petrópolis: Uma Reflexão Sobre Qualidade Em Educação Profissional**. Universidade Federal Fluminense. 100p. Dissertação de Mestrado, 2014.

FOTANELLA, B.J.B.; LUCHESI, B.M.; SAIDEL, M.G.B.; RICAS, J. TURATO, E.R.; MELO, D.G. **Amostragem em pesquisas qualitativas: Proposta de procedimentos para constatar saturação teórica**. Research Note, v. 27, n. 2, p. 389-394, 2011.

GÜNTHER, H. **Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?**. Psicologia: Teoria e Pesquisa, Brasília, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

IFPE. **Projeto Pedagógico: Curso Técnico em Refrigeração e Climatização – Subsequente**, 2015.

\_\_\_\_\_. **Projeto Pedagógico: Curso Técnico em Refrigeração e Climatização (Integrado-PROEJA)**, 2016.

KUENZER, A.Z. **Educação Profissional: desafios para a construção de um projeto para os que vivem do trabalho**. Perspectiva, v. 24, n. 1, 297–318, 2006.

\_\_\_\_\_. **Educação e Trabalho do Brasil: O estado da questão**. 2da Ed. Inep, Brasília, 1991, 120p.

\_\_\_\_\_. **Trabalho e escola: a aprendizagem flexibilizada**. Anais. Reun. Científica Reg. da ANPED – XI ANPED SUL 1–22, 2016.

MAZUCATO, T.; ZAMBELLO, A.V.; SOARES, A.G.; TAUIL, C.E.; DONZELLI, C.A.; FONTANA, F.; CHOTOLLI, W.P. **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. 1ra Edição, Editora FUENPE, 96p., 2018.

MEIRA, C.A. **A evasão escolar no ensino técnico profissionalizante: um estudo de caso no campus Cariacica do Instituto Federal do Espírito Santo**. Espírito Santo, Universidade Federal de Espírito Santo, 118p. Dissertação de Mestrado. 2015.

OLIVEIRA, N.G.; CUNHA, M.D. DA. **Pedagogia de projetos: a visão dos professores acerca do projeto de leitura no município de Bertioga**. Cad. da Pedagog. V. 13, n. 15, 4–15, 2019.

PASQUALETTO, T.I.; VEIT, E.A.; ARAUJO, I.S. **Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino de Física: uma Revisão da Literatura**. Rev. Bras. Pesqui. em Educ. em Ciências. V. 17, n.1, 551–577, 2017.

PRODANOV, C. C.; DE FREITAS E.C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 277p., 2013.

RODRIGUES, L.C.P.; DOS ANJOS, M.B.; RÔÇAS, G. **Pedagogia de projetos: resultados de uma experiência**. Ciências & Cognição, v.13, n. 1, 65-71, 2008.

SACCARO, A.; FRANÇA, M.T.A.; JACINTO, P. DE A. **Fatores Associados à Evasão no Ensino Superior Brasileiro: um estudo de análise de sobrevivência para os cursos das áreas de Ciência, Matemática e Computação e de Engenharia, Produção e Construção em instituições públicas e privadas.** Estudos Econômicos (São Paulo), v. 49, n.2, 337-373. 2019. <https://doi.org/10.1590/0101-41614925amp>

STAFFORD, J.R. **O currículo e o trabalho por meio de projetos: construindo alternativas pela prática investigativa.** Rev. Gestão e Avaliação Educ. v. 5, n. 1, 55–64, 2016.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory.** 4. ed. Thousand Oaks: Sage, 2015

TOMÉ, A.C.A. **Trabalho e/ou educação: história da educação profissional no Brasil.** Tear Rev. Educ. Ciência e Tecnol. Canoas, v. 1, n.1, 1–13, 2012.

TOYOHARA, D.Q.K.; SENA, G.J. DE; ARAÚJO, A.M. DE; AKAMATSU, J.I. **Aprendizagem Baseada em Projetos – uma nova Estratégia de Ensino para o Desenvolvimento de Projetos,** in: PBL 2010 Congresso Internacional. pp. 1–11, 2010.

TURATO, E.R. **Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa: Construção teórico-epistemológica, discussão comparada e aplicação nas áreas da saúde e humanas.** 6ta Edição, Editora Vozes, 688p., 2013.