



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

JOÃO ANTONIO DA SILVA NETO

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: ESTUDO DE CASO APLICANDO
UMA METODOLOGIA DE ENSINO ADEQUADA À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
E TECNOLÓGICA NA DISCIPLINA DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL**

**CABEDELO – PB
2022**

JOÃO ANTONIO DA SILVA NETO

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: ESTUDO DE CASO
APLICANDO UMA METODOLOGIA DE ENSINO ADEQUADA À EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA NA DISCIPLINA DE MANUTENÇÃO
INDUSTRIAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica, do Instituto Federal da Paraíba – Campus Cabedelo, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título de especialista e sob a orientação do Professor Esp. Sérgio Severo do Nascimento.

CABEDELLO – PB
2022

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

S586a Silva Neto, João Antonio da.

Aprendizagem Baseada em Problemas: Estudo de caso aplicando uma metodologia de ensino adequada à educação profissional e tecnológica na disciplina de Manutenção Industrial. / João Antonio da Silva Neto. – Cabedelo, 2022.

34 f.: il.

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

Orientador: Prof. Esp. Sérgio Severo do Nascimento

1. Metodologia ativa. 2. Ensino profissional. 3. Aprendizagem. I. Título.

CDU 37.02:37.035.3

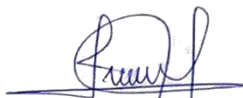
JOÃO ANTONIO DA SILVA NETO

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: ESTUDO DE CASO APLICANDO
UMA METODOLOGIA DE ENSINO ADEQUADA À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
E TECNOLÓGICA NA DISCIPLINA DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL**

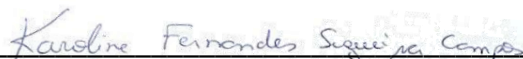
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica, do Instituto Federal da Paraíba – Campus Cabedelo, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título de especialista.

Aprovada em 13/04/2022

BANCA EXAMINADORA



Prof. Esp. Sérgio Severo do Nascimento
Orientador (IFPB)



Profa. Dra. Karoline Fernandes Siqueira Campos
Examinadora Interna (IFPB)



Prof. Ms. Sayonara Souza da Costa
Examinadora Externa (UFPB)

À Sayonara, Lua e Maya, pela companhia inestimável.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela alegria de viver, aprender e a repetição desse ciclo.

À minha esposa Sayonara por todo amor e incentivos dados nessa trilha.

À minha filha Lua por ser mais uma impulsionadora de sonhos.

À meus pais e irmãos e que torcem, apoiam e incentivam meu crescimento acadêmico.

Ao professor Sérgio Severo do Nascimento pela disponibilidade em ser meu orientador e pelos conselhos valiosos.

A todos os professores e colegas que contribuíram com o meu aprendizado e crescimento intelectual

RESUMO

A escassez de colaboradores qualificados no mercado gerou uma crescente demanda por cursos que conseguissem entregar profissionais prontos. Assim, as instituições de ensino adotaram metodologias que subordinam as práticas realizadas às teorias estudadas, formando profissionais mais qualificados, em tese. Contudo, o par teoria/prática é insuficiente para acomodar os tipos de conhecimento que são objeto de aprendizagem. Tal dicotomia produz uma prática educacional tradicional, exatamente o que o ensino profissional não precisa. Nesse contexto as metodologias ativas podem ser usadas como uma forma de contribuir para construção de uma aprendizagem contextualizada e relevante para educação profissional e tecnológica. Este estudo verificou os ganhos em experiência e aprendizado de alunos, analisando a execução de uma atividade e avaliando a eficácia da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) frente ao currículo sugerido. Sendo desenvolvido com duas turmas dos cursos técnicos subsequentes de mecânica e automação industrial de uma escola técnica particular. A disciplina escolhida foi a de Manutenção Industrial, pois apresentou potencial para aplicação das metodologias ativas e, ainda, colaboração com empresas locais. Por fim, verificou-se que o uso da abordagem ABP, mostrou resultados significativos no processo ensino-aprendizagem tais quais: melhora no desenvolvimento das competências relacionados ao currículo e desenvolvimento pessoal do indivíduo.

Palavras-chave: Aprendizagem. Educação. Profissional. Tecnológica. Manutenção.

ABSTRACT

The scarcity of qualified employees in the market generated a growing demand for courses that could deliver ready professionals. Thus, educational institutions have adopted methodologies that subordinate the practices carried out to the theories studied, forming more qualified professionals, in theory. However, the theory/practice pair is insufficient to accommodate the types of knowledge that are the object of learning. Such a dichotomy produces a traditional educational practice, exactly what professional education does not need. In this context, active methodologies can be used as a way to contribute to the construction of contextualized and relevant learning for professional and technological education. This study verified the gains in students' experience and learning, analyzing the execution of an activity and evaluating the effectiveness of the Problem-Based Learning (PBL) methodology against the suggested curriculum. Being developed with two groups of the subsequent technical courses of mechanics and industrial automation of a private technical school. The discipline chosen was Industrial Maintenance, as it presented potential for the application of active methodologies and, also, collaboration with local companies. Finally, it was found that the use of the PBL approach showed significant results in the teaching-learning process such as: improvement in the development of skills related to the curriculum and personal development of the individual.

Keywords: *active methodologies; industrial maintenance; problem-based learning (PBL); professional and technological education.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Hierarquia de comunicação para atividade proposta.	22
Figura 2 – Etapas para elaboração do plano de manutenção.	25
Figura 3 – Explicação do operador sobre o processo de fabricação de polpas.	28
Figura 4 – Explicação do operador sobre funcionamento da máquina operatriz.	29
Figura 5 – Registro de máquina mal condicionada durante visita técnica.	30

LISTA DE SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
EPP	Empresa de Pequeno Porte
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
ME	Microempresa
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TMEF	Tempo médio entre falhas
TMEP	Tempo médio entre paradas
TMPF	Tempo médio para falha
TMR	Tempo médio de reparo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1. Educação voltada à EPT	15
2.2. Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP.....	16
2.3. Paradigmas da manutenção e a indústria atual	18
3. MÉTODO DA PESQUISA	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	22
4.1. Descrição geral da atividade proposta	22
4.4.1. Material didático	23
4.4.2. Equipamentos e instrumentos.....	24
4.4.3. Programas e aplicativos.....	24
4.4.4. Recursos humanos.....	25
4.4.5. Organização das equipes	25
4.4.6. Preparação do Ambiente	25
4.4.7. Organização da atividade	25
4.4.8. Forma de avaliação da atividade	27
4.2. Execução da atividade proposta.....	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

Com a nova economia globalizada há a necessidade das plantas fabris de adaptarem, aprimorarem ou renovarem seus processos, pois para se manter no mercado é necessário ser produtivo. Para alcançar essa meta as empresas vêm investindo massivamente em novas tecnologias e se modernizando. Essas mudanças englobam a organização de novos layouts dos processos, modernização dos equipamentos, contratação e treinamento de profissionais qualificados (MEDINA e CRISPIM, 2010).

Em países como o Brasil, a modernização dos processos tornou-se um fator competitivo essencial devido a questões de custo, demanda, qualidade no produto e escassez de mão de obra especializada. A necessidade de modernizar os processos produtivos, além de aumentar o volume de produção, tem de atender a requisitos fundamentais como: uso racional de matéria-prima e fontes energéticas, a redução de custos e fabricação de produtos de qualidade (AHRENS, 2017). Isso demanda, além de capacitados, profissionais ecologicamente conscientes e engajados.

Nos últimos anos vem crescendo a demanda por profissionais qualificados e, durante a pandemia, houve escassez de mão-de-obra em alguns setores (BEVILAQUA, 2021). Nesse contexto, houve aumento da procura por cursos de qualificação técnica e profissional. Essa modalidade teve preferência por formar profissionais em menos tempo, se comparado com as graduações tradicionais. Sobre os cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio tem-se:

A educação profissional técnica de nível médio inclui os denominados Cursos Técnicos destinados a proporcionar ao estudante conhecimentos, saberes e competências profissionais necessários ao exercício profissional e da cidadania, com base nos fundamentos científico-tecnológicos, socio-históricos e culturais. Destina-se a candidatos que tenham concluído o ensino fundamental, estejam cursando ou tenham concluído o ensino médio. Mediante diferentes arranjos curriculares, a trajetória da formação pode contemplar saídas intermediárias de qualificação profissional técnica, antecipando a correspondente habilitação profissional como técnico de nível médio. (MEC, 2022)

Diferente das graduações tradicionais, os cursos técnicos formam profissionais em menos tempo e com uma proposta mais “prática”; profissionais que atuam em funções operacionais (GRAU TÉCNICO, 2021). Essa característica é tão marcante que as instituições de ensino a vende como um diferencial de sua metodologia. Difunde-se a ideia de que, apesar de teorias serem apresentadas, a prática prevalecerá e o profissional será mais qualificado por isso. E, ainda, há instituições que subordinam as práticas a um embasamento teórico prévio com o

intuito de apresentar superficialmente sua metodologia de ensino. De qualquer forma, as instituições formadoras têm o desafio de atraírem alunos e formarem profissionais competentes e melhor preparados para o mercado.

Assim, Barato (2015) alerta que há consequências significativas, em termos de organização do ensino, nos cursos de formação profissional que trabalham com uma matriz que subordina aquilo que chama de prática à teoria. Dessa forma, ignoram-se as dimensões epistemológicas da técnicas e habilidades ao passo que o par teoria/prática é insuficiente para acomodar os tipos de conhecimento que são objeto de aprendizagem.

Logo, o problema da dicotomia entre teoria e prática continua em aberto e tende a produzir uma prática educacional tradicional, exatamente o que o ensino profissional não precisa (DIAS JÚNIOR e FERREIRA, 2018). A educação profissional objetiva a formação para o trabalho, isto é, a aplicação de técnicas para se chegar a um resultado. Assim, tem-se a técnica como um conjunto de saberes e fazeres; um conhecimento processual. Uma vez que a aplicação de técnicas é um processo, se reúnem não apenas a realização física ou simbólica do fazer técnico, mas também aspectos metodológicos que orientam tal realização, assim como saberes oriundos de outras ciências (Gruber, Allain e Wollinger, 2017).

Dessa maneira, Barbosa e Moura (2013, p. 50) afirmam que “espera-se que os egressos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) sejam capazes de transitar com desenvoltura e segurança em um mundo cada vez mais complexo e repleto de tecnologias inovadoras”. Ou seja, há um contexto socioeconômico que impõe expectativas de desempenho cada vez mais elevadas a esses profissionais recém-formados. Portanto, são necessárias metodologias de ensino que preparem esses técnicos para um mercado ávido e exigente. A questão sobre qual o tipo de aprendizagem mais adequado para EPT é debatido por vários autores. Dentre esses, Barbosa e Moura dizem:

Podemos dizer que a EPT requer uma aprendizagem significativa, contextualizada, orientada para o uso das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação), que favoreça o uso intensivo dos recursos da inteligência, e que gere habilidades em resolver problemas e conduzir projetos nos diversos segmentos do setor produtivo. Como contraponto, podemos dizer que a aprendizagem em EPT deve estar cada vez mais distante da aprendizagem tradicional, fundamentada no poder do verbo, teórica e dependente do uso intensivo da memória. (Barbosa e Moura, 2013, p. 52).

Portanto, como uma forma de contribuir para construção de uma aprendizagem contextualizada e relevante para EPT surgem as Metodologias Ativas. Conforme Lima et al (2019, p. 2), “a metodologia ativa se caracteriza pela inter-relação entre a educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos,

centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem”. Logo, esse tipo de abordagem requer que o estudante interaja ativamente com o objeto de estudo, ao contrário de estar passivamente ouvindo informações sobre ele. Isto posto, Barbosa e Moura (2013, p.55) elucidam que “para se envolver ativamente no processo de aprendizagem, o aluno deve ler, escrever, perguntar, discutir ou estar ocupado em resolver problemas e desenvolver projetos”. Em outros termos, o aluno precisa, necessariamente, estar fazendo algo (movimentando, observando e experimentando) e pensando sobre o que está fazendo (analisando, sintetizando e avaliando).

Nesse contexto, surgem abordagens sistematizadas que promovem a aprendizagem ativa, como exemplo, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), também conhecida como PBL (*Problem Based Learning*). Como o nome sugere, é o ensino por meio da solução de problemas, isto é, o problema é o marco inicial na trilha para adquirir e integrar novos conhecimentos.

Diante do exposto, formulamos as seguintes questões norteadoras deste trabalho: ABP é a metodologia ativa mais adequada ao ensino técnico e tecnológico? Aplicando no contexto da disciplina de Manutenção Industrial será efetiva? É possível elaborar uma atividade avaliativa capaz de estimular o desenvolvimento profissional dos alunos?

Isso posto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os ganhos em experiência e aprendizado de alunos submetidos à metodologia ativa da ABP e sua percepção desse processo.

Metodologicamente, propõe-se uma atividade avaliativa para disciplina de Manutenção Industrial, aplicando os conceitos da ABP e a inserção do aluno no meio profissional, ao estabelecer a colaboração entre empresa e escola, tendo em vista a necessidade de alunos serem desafiados para que possam se tornar profissionais mais qualificados e terem mais experiência. Após realização da atividade, foi feito um estudo com base em uma pesquisa entre os participantes. A coleta de dados ocorreu através de entrevista com os alunos participantes de uma escola técnica particular, dialogando com os respondentes sobre todo processo realizado na atividade proposta. Os dados foram organizados e analisados, dentro de uma perspectiva qualitativa, usando amostragem por conveniência, com base no referencial teórico e documentos mencionados no referencial teórico.

Este trabalho de conclusão de curso é composto por esta introdução e em seguida apresentamos uma seção onde contextualizamos a atividade proposta, sua importância e diretrizes seguidas na sua elaboração. Nas seções e subseções seguintes, apresentamos os resultados da análise dos dados coletados na pesquisa e suas interpretações, sendo concluído com as considerações finais e referências consultadas para a elaboração deste trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir serão apresentados, por tópicos, os temas abordados nesta pesquisa.

2.1. Educação voltada à EPT

A educação profissional é uma modalidade educacional voltada à profissionalização do aluno. Ao contrário da educação básica, por exemplo, o estudante aprender para exercer um ofício, ou seja, ele é formado para trabalhar especificadamente em uma área usando um conjunto de técnicas. A formação é voltada ao ensino dessas técnicas e conhecimentos necessários para exercer uma função.

Por isso, sabendo que a técnica é uma característica inerente ao ser humano, visto que se faz necessário intervir qualificadamente no mundo para a produção da existência, ela se manifestará de diversas formas, afim de atender as necessidades e desejos que surjam (BARATO, 2015). Sendo assim, fazer uso de uma técnica implica em recorrer a instrumentos, ferramentas, métodos e outras formas necessárias à sua execução. Ao final ela gera subsistência e/ou solução para um problema. Sobreviver é instintivo e o *homo sapiens sapiens* (homem ciente de que conhece; ele sabe que sabe) o faz metodologicamente, com técnicas.

Uma vez que a tecnologia é a ciência da técnica, esta precisa ser descrita, compreendida em sua estrutura lógica, sistematizada, organizada, lembrada, transformada e inventada. A técnica precisa ser conhecida e esmiuçada, por isso usa-se o método científico para tal feito. A ciência da técnica é importante, pois frequentemente surgem novas situações, desafios e dúvidas que só uma análise metódica irá solucionar. Por fim, aplicar as técnicas, em prol de um resultado, é realizar um trabalho.

Portanto, o trabalho age como princípio educativo, pois é uma forma operatória de conhecimento, isto é, o conhecimento se produz de forma situada. Avalia-se o conhecimento técnico pelo efeito produzido, por sua eficácia (atingimento do objetivo), logo a realização do trabalho para este fim torna-se natural. Ao contrário da cultura educacional que concebe uma “prática” para ilustrar o que foi explicado teoricamente, na educação profissional a exposição (a dita “teoria”) sobre o objeto de ensino faz parte do processo, assim como as estratégias de ensino e avaliação do conhecimento. Por fim, convém ressaltar que a técnica é um saber processual, portanto é um saber construído com métodos, modos de ação, estruturas conceituais para cada situação de trabalho, ferramentas, sistemas, máquinas, valores, aspectos éticos, políticos, sociais, ambientais e econômicos. Em suma, como demonstrado, aprende-se fazendo (Gruber, Allain e Wollinger, 2017).

Destarte, o saber do trabalho vai muito além da relação entre o fazer manual e a habilidade. Visto que, utilizamos nossa mente seja qual for a atividade que fizermos. Para a execução de uma manutenção, por exemplo, além da habilidade em manusear as ferramentas que serão usadas, será necessário entender como a máquina funciona ou até mesmo entender como ela quebrou. Portanto, existe um lado reflexivo no fazer. Assim, percebemos que o fazer e o saber mantém uma relação intrínseca que está em constante formação no indivíduo.

Com isso, conclui-se que as metodologias ativas se adequam perfeitamente ao ensino profissional e tecnológico por estimular os estudantes a, frequentemente, tomarem decisões sobre o que estão desenvolvendo. Cabe ao professor definir a metodologia mais adequada ao contexto. Para o caso da disciplina de Manutenção Industrial ofertadas nos cursos técnicos de mecânica, mecatrônica e automação industrial é muito importante ter a vivência com situações-problema, portanto a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas se aplica muito bem.

2.2. Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP

Sobre esta metodologia ágil de aprendizagem, aponta-se que:

É um método centrado na aprendizagem, que tem por base a investigação para a resolução de problemas contextualizados e que envolve os conhecimentos prévios dos alunos, facilitando o desenvolvimento das competências necessárias ao trabalho profissional; desenvolve a capacidade crítica na análise dos problemas e na construção das soluções; desenvolve a habilidade de saber avaliar as fontes necessárias utilizadas na investigação, bem como estimula o trabalho cooperativo em grupo. (Souza e Dourado, 2015, p. 184).

Com isso, fica evidente que essa metodologia promove a aprendizagem tendo o aluno em destaque e o professor como facilitador do processo de produção do conhecimento. Conforme Souza e Dourado (2015, p. 184), “nesse processo, os problemas são um estímulo para a aprendizagem e para o desenvolvimento das habilidades de resolução”.

Normalmente, o trabalho é realizado em grupo, o professor define uma situação problema em que os alunos buscarão informação para resolver. Dutra (2020) resume a forma de trabalho em três etapas:

1. O professor oferece um problema real ao aluno;
2. O aluno identifica o que precisa saber. O conteúdo é pesquisado livremente ou intermediado pelo professor;

3. O aluno aplica o conteúdo com a resolução do problema.

A elaboração de atividades que tenham a ABP como princípio segue uma sequência de trabalho logicamente estruturada (BARBOSA e MOURA, 2013). Admite-se variações conforme o nível de ensino e a área do conhecimento aplicada. De forma geral, as etapas de aplicação da ABP são as seguintes:

1. Início: Entendimento inicial do problema e esclarecimentos para compreendê-lo de forma abrangente;
2. Geração de ideias: Lista de possíveis explicações ou soluções, com base no conhecimento atual;
3. Análise: Decompor o problema em partes, identificar relações, funções, estruturas;
4. Elaboração de questões: Questões para orientar a investigação ou pesquisa e definir bem o problema a ser resolvido;
5. Objetivos de aprendizagem: O que se espera aprender com os resultados do trabalho?
6. Estudo: Estudo individual e discussão em grupo, com registro do processo seguido;
7. Síntese e Avaliação: Síntese/avaliação do trabalho desenvolvido e resultados obtidos;
8. Apresentação: Mostra do trabalho desenvolvido para o grupo: resultados, processos e análises.

Em cada das fases apresentadas, o estudante tem a possibilidade de se envolver com tarefas que favorecem a assimilação e fixação de conhecimento (BARBOSA e MOURA, 2013). Como o professor e o aluno assumem funções diferentes das que estão acostumados no ensino tradicional, convém destacar a seguir os requisitos que ambos precisam para lograrem sucesso com a ABP.

Requisitos para o professor que usará essa metodologia:

- Orientador, coaprendiz ou consultor;
- Trabalho em equipe;
- Ensina ao aluno a gerenciar sua aprendizagem;
- Curso organizado em problemas reais;
- Estímulo ao trabalho interdisciplinar.

Requisitos dos alunos que irão trabalhar com essa metodologia:

- Valorização do conhecimento prévio;

- Interação com colegas e professores;
- Função de buscar/construir o conhecimento;
- Aprendizagem em ambiente colaborativo;
- Buscar questionar e equacionar problemas;
- Análise e solução ampla de problemas;
- Aluno e o grupo avaliam contribuições;
- Trabalho em grupo para buscar soluções;
- O conhecimento é aplicado em vários contextos;
- Busca da informação com orientação docente.

Em consequência dessa nova forma de interação entre alunos e professores, é possível prever que a instituição de ensino também sofrerá alterações. Deverá ocorrer investimentos na formação e capacitação do corpo docente, assim como dos técnicos e administrativo. Além de que, também podem haver mudanças na infraestrutura e adequação de mobiliário e equipamentos que permitam o desenvolvimento das novas dinâmicas (BARBOSA e MOURA, 2013). Para ter acesso às informações necessárias, o aluno precisará de bibliotecas, laboratórios e salas de vivência, por exemplo.

2.3. Paradigmas da manutenção e a indústria atual

Visto que este trabalho se propõe à desenvolver uma atividade na disciplina de manutenção industrial, convém elucidar o leitor sobre este tema tão importante no contexto fabril.

Nas organizações um dos paradigmas que mudou ao longo do tempo foi a noção que a manutenção servia apenas para manter os equipamentos em suas condições originais. Antes o técnico em manutenção esperava até o momento que o equipamento quebrasse para realizar uma intervenção e consertá-lo. Seu objetivo era de executar um bom reparo. Atualmente o técnico de manutenção tem como objetivo não precisar executar um reparo não planejado. Ele se concentra em evitar quebras não planejadas (SILVA NETO, 2015).

Para chegar até esse patamar houve muitas mudanças na forma de produzir bens de consumo e administrar sua produção, além de profundas mudanças culturais nas atividades de manutenção. Essa postura reflete na conscientização que a falha de um equipamento pode ser responsável pela qualidade do produto fabricado, redução de custos operacionais, segurança dos operadores e impactos ambientais. Isso requer mudanças nas atitudes de todos aqueles envolvidos no processo desde os gerentes, passando pelos engenheiros e supervisores, até

chegar aos operadores (SANTOS, 2013).

As grandes indústrias já entenderam que o tempo de inatividade de máquinas e a produtividade estão diretamente ligados ao plano de manutenção que são elaborados e executados (FERSILTEC, 2017). Contudo, empresas de micro e pequeno porte ainda executam reparos apenas quando há quebras (manutenção corretiva), mesmo que haja impactos na sua produtividade e nos seus custos. Além da ideia formada de que a empresa já “funciona bem”, a ausência de técnicos capacitados, cultura da manutenção e recursos financeiros colabora para não implementação de planejamento para intervenção de suas máquinas (XENOS, 2004). Outra grande dificuldade do micro e pequeno empresário é o acesso às tecnologias, ferramentas e métodos. Isso acarreta na maior frequência de falhas, resultando na falta de tempo de colaboradores e gestores para implementarem um bom plano de manutenção, ou seja, cria um ciclo vicioso.

Indústrias de micro e pequeno porte, tais como galpões de logística, frigoríficos, padarias, supermercados, mercadinhos, oficina de fabricação de peças em madeira ou metal, hospitais, clínicas, empresas de produção de produtos como picolé, sorvete, chocolate, pão de queijo, linguiça, salgados congelados, produtos de limpeza e polpa de frutas, por exemplo, também se encaixam no perfil de não priorizarem a manutenção. Em todos os exemplos citados há máquinas e equipamentos usados para otimizar os processos produtivos, seja para transporte, armazenamento processamento, empacotamento ou limpeza.

Convém ressaltar que a Lei Geral, também conhecida como Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte, criada pela Lei Complementar nº. 123/2006, institui que Microempresa (ME) tem receita bruta anual igual ou inferior a R\$ 360.000,00. Enquanto uma Empresa de Pequeno Porte (EPP) possui receita bruta anual superior a R\$ 360.000,00 e igual ou inferior a R\$ 4.800.000,00 (SEBRAE, 2021). Empresas desse porte geraram 71% do total de empregos no Brasil em 2021, portanto a manutenção industrial torna-se um fator crucial para manter a competitividade da empresa no mercado (MÁXIMO, 2021). De acordo com Linzmayer (2015), “trata-se de uma forma direta e objetiva de manter a competitividade da micro e pequena indústria através de níveis de produtividade e qualidade industrial”.

Por sua vez, dentro da instituição, a disciplina de Manutenção Industrial busca desenvolver a compreensão dos princípios da manutenção de máquinas e equipamentos, assim como metodologias para lidar com falhas. O aluno aprende sobre as diferentes estratégias de manutenção, como realizar planejamento e controle, elaborar documentação técnica e

programar sua execução (SILVA NETO, 2015).

Tudo isso é feito visando garantir a disponibilidade e confiabilidade das máquinas, equipamentos e instalações da empresa. Apesar do aprendizado em sala de aula/laboratório fornecer uma boa compreensão do tema, o aprendizado só será firmado profundamente quando o conhecimento for posto à prova e o aluno for desafiado com problemas reais no estágio ou emprego.

3. MÉTODO DA PESQUISA

Em consonância com a ementa da disciplina de Manutenção Industrial, elaborou-se uma atividade adotando os princípios da ABP. Como o objetivo é formar alunos mais qualificados para ao mercado de trabalho, a atividade foi estruturada para ser executada em ambiente fabril. Dessa forma, foi necessária a colaboração de empresas que concordassem em participar conjuntamente.

Após realização atividade, foi feito um estudo com base em uma pesquisa qualitativa. A coleta de dados ocorreu através de entrevista com os alunos participantes de uma escola técnica particular, dialogando com os respondentes sobre todo processo realizado na atividade proposta. Os dados foram organizados e analisados, dentro de uma perspectiva qualitativa, usando amostragem por conveniência, com base no referencial teórico e documentos mencionados anteriormente.

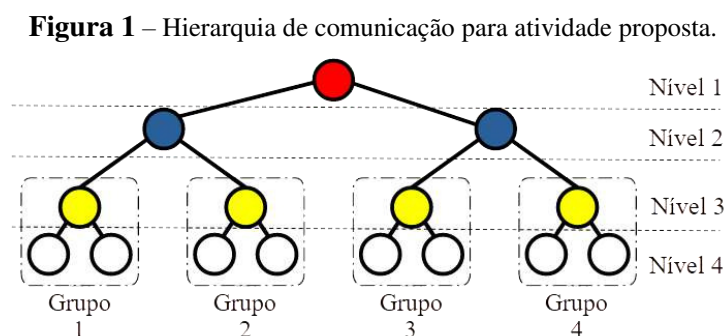
Após realização da atividade, foi realizada pesquisa qualitativa com os alunos participantes. A pesquisa constou de perguntas sobre o entendimento dos principais conceitos de manutenção, experiência adquirida, dificuldades encontradas e avaliação dos resultados. Os representantes das empresas participantes também foram inquiridos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos tópicos a seguir estão descritos dos resultados alcançados com a pesquisa, assim como o passo a passo da metodologia aplicada para realização da atividade.

4.1. Descrição geral da atividade proposta

A atividade é a aplicação das metodologias apresentadas em sala de aula. Após explicação do professor sobre andamento e organização inicial da atividade, os alunos deverão formar grupos de até três membros. Os objetos de estudo (máquinas) serão conhecidos durante uma visita técnica à empresa escolhida. Antes da visita, o professor apresentará o modelo de relatório técnico. Também será apresentado um exemplo para elaboração do relatório, a fim de extinguir quaisquer dúvidas. Por fim, os alunos conhecerão a hierarquia montada para realização da atividade. Como vista na figura 1, a hierarquia servirá para otimizar o fluxo de comunicação.



Fonte: dados da pesquisa.

Nível 1: Nesse nível estão os organizadores da atividade. No mínimo, o professor da disciplina, podendo incluir o representante da empresa. Todos do nível farão parte da banca avaliadora da atividade.

Nível 2: Visto que a manutenção de equipamentos pode ser dividida por setor ou por tipo (elétrica, mecânica...), nesse nível estarão os responsáveis de cada setor que irão fornecer informações pertinentes aos alunos, quando solicitado. As pessoas desse nível também podem participar da avaliação da atividade. Por ser pequena, a empresa pode dispor de apenas um responsável para manutenção de todas as máquinas e equipamentos. Nesse caso, é provável que seja o mesmo representante citado do nível 1. Para fins práticos, o professor também ajudará no esclarecimento de dúvidas das equipes.

Nível 3: Cada grupo de alunos terá um representante que entrará em contato com os responsáveis da empresa para eventuais dúvidas. Os grupos devem eleger seu representante e apenas ele poderá entrar em contato, afim de evitar sobrecarregar o funcionário da empresa escolhida.

Nível 4: São os demais alunos que fazem parte dos grupos formados.

Para realização das visitas técnicas, o professor deve ter apresentado a proposta à empresa que, por sua vez, vai abrir suas portas para que os alunos possam propor soluções. Como citado na hierarquia, ela precisará disponibilizar ao menos um responsável técnico. Os alunos levarão em consideração as capacidades da empresa de executar o plano de manutenção proposto. Portanto, precisarão saber a quantidade de funcionários, forma de trabalho, ferramentas disponíveis e tantas outras informações que venham a contribuir.

A princípio, devem ocorrer duas visitas técnicas às instalações da empresa. A primeira será conhecimento das instalações, processos, pessoas envolvidas e a história da empresa. Essa oportunidade servirá também para levantamento dos requisitos, equipamentos e criticidade. Realizar registros fotográficos, disponibilizar manuais de operação e manutenção e observar o processo em pleno funcionamento será fundamental para realização de um bom trabalho.

A reunião com gestor ou responsável da manutenção para levantamento de problemas pode ser realizada antes, durante ou após a visita técnica. Independente de quando ocorrerá a troca de informações, a visita num espaço fabril é fundamental para que os estudantes tenham perspectivas dos impactos que podem causar com seus trabalhos.

A segunda visita deve ocorrer próximo à apresentação dos relatórios. Ela servirá para averiguar informações do plano estruturado e sanar alguma dúvida *in loco*. Quaisquer outras dúvidas serão sanadas conversando com o responsável técnico durante o processo.

4.4.1. Material didático

Logo, para correta aplicação das técnicas e metodologias, indica-se a consulta dos livros citados na ementa da disciplina, além dos materiais indicados pelo professor e os manuais das máquinas e equipamentos. Também se sugere a pesquisa em manuais de operação e manutenção de equipamentos semelhantes, afim de extrair dicas e apontamentos que possam servir.

4.4.2. Equipamentos e instrumentos

O uso de instrumentos de medição (paquímetros, micrômetros, goniômetros, trenas, multímetros, sensores, calibradores...) pode ser necessário em três momentos distintos. Durante a primeira visita técnica, pode ser preciso algum instrumento para averiguar características e modo de funcionamento em alguma máquina. Durante a elaboração do relatório poderão ser feitos testes no laboratório antes de aplicar a solução de fato. Os instrumentos podem variar com o tipo de manutenção escolhido. Quando possível, devem ser usados os instrumentos disponíveis na empresa. Também podem ser usados instrumentos de medição da instituição de ensino, caso a sua aquisição seja indicada para empresa visitada. Por fim, instrumentos de medição poderão vir a ser utilizados durante a segunda visita técnica para confirmar alguma informação.

Convém ressaltar que o uso de computadores, *smartphones* e outros dispositivos para registro e controle de informações é fortemente encorajado.

4.4.3. Programas e aplicativos

Para elaboração do relatório, serão usados computadores com *softwares* de edição de texto, imagens, planilhas e gráficos. Sempre que cabível, incentiva-se o uso de *softwares* de elaboração de desenho técnico, simulação de circuitos eletroeletrônicos, simulação de processo e gestão da manutenção. A aplicação desses *softwares* na empresa incentiva a informatização dos processos e sua eventual otimização. Para manutenção de qualquer indústria, a coleta de dados é fundamental. Portanto, fazer uso dessas tecnologias e incentivá-las no local de trabalho estudado é importante para estimular melhorias.

No que lhe diz respeito, a gestão da manutenção envolve o estudo de uma série de indicadores sobre o desempenho do processo e funcionamento dos equipamentos. Apesar de existirem *softwares* dedicados a essas aplicações, caso a aquisição seja dispendiosa, há alternativas de baixo custo que desempenham a mesma função. O uso de planilhas, geradores de gráficos, agendas eletrônicas e *dashboards* podem ser usados em diversos *softwares* para computador e aplicativos para *smartphone*. Apresentar ferramentas compatíveis com a realidade da empresa também faz parte do trabalho.

Por fim, para demonstrar os avanços, no relatório do trabalho deve constar gráficos e/ou outras formas gráficas de representar os indicadores e resultados alcançados.

4.4.4. Recursos humanos

Além do professor e do responsável técnico da empresa, se possível, será enriquecedor conversar com os operadores dos processos para conhecer suas rotinas e o uso que fazem das máquinas e equipamentos. Essas informações enriquecerão a análise.

4.4.5. Organização das equipes

Uma vez que as equipes já estejam divididas, à depender do tamanho da empresa e quantidade de equipamentos que ela possui, os grupos poderão ser divididos por setor ou por conjunto de máquinas. Cabe ressaltar que a manutenção não atua apenas sobre as máquina e equipamentos, mas sobre as instalações que fazem parte do processo produtivo.

4.4.6. Preparação do Ambiente

A empresa que receberá a visita técnica deve organizar o ambiente para a recepção dos alunos. Assim, deve ser um dia de baixa produtividade ou que a produção apresentada seja apenas para demonstrar o funcionamento do processo. Realizar a visita sem o funcionamento do processo torna a experiência menos enriquecedora.

4.4.7. Organização da atividade

Conforme Fersiltec (2017) sugere, a elaboração do plano de manutenção será executada em cinco etapas, como visto na figura 2.

Figura 2 – Etapas para elaboração do plano de manutenção.



Fonte: Fersiltec (2017)

Passo 1: Levantamento dos equipamentos

Os alunos deverão mapear todas as máquinas da empresa e documentar todas as informações possíveis, como modelos, números de série, etc. As máquinas poderão ter sido apontadas pelo

responsável técnico da empresa ou escolhidas pelos alunos.

Passo 2: Classificação quanto à criticidade

Os equipamentos da fábrica deverão ser classificados em relação a sua criticidade. Esta classificação pode ser feita segundo critérios de segurança, custo, necessidade e frequência de falhas. Deve-se consultar o responsável técnico para saber como a empresa enxerga a criticidade de seus equipamentos. Contudo, faz parte da avaliação que a equipe elenque critérios de criticidade baseados na literatura e nas necessidades do processo. Estando ou não consonante com a visão da empresa, a equipe deve apresentar argumentos que justifiquem a criticidade.

Passo 3: Definir o tipo de manutenção para cada equipamento

Sabendo a criticidade e as informações dos equipamentos, deve-se definir qual tipo de manutenção será aplicada a cada um: Manutenção Preventiva, Preditiva, Corretiva ou simples Inspeções Visuais.

Passo 4: Estruturação do plano

O plano de manutenção é um documento que, além das informações dos passos anteriores, deve conter também:

- Periodicidade de manutenção de cada equipamento (elaboração de cronograma);
- Estimativa de tempo de manutenção para cada equipamento;
- Necessidade ou não de se agendar paradas programadas para cada máquina;
- Recursos humanos necessários para manutenção de cada máquina;
- Ferramentas necessárias bem como instruções de uso administração do almoxarifado.

Passo 5: Acompanhamento do plano de manutenção

O acompanhamento diz respeito à utilização de *checklists* para garantir que os procedimentos programados foram executados. E além disso, à avaliação de indicadores.

Os principais indicadores para acompanhar um plano de manutenção são:

- TMEF (Tempo médio entre falhas);
- TMR (Tempo médio de reparo);
- TMPF (Tempo médio para falha);

- TMEP (Tempo médio entre paradas);
- Disponibilidade Física dos equipamentos;
- Custo de manutenção por faturamento (%);
- Custo de manutenção por valor de reposição.

Os passos 1 e 2 dizem respeito à elaboração de um inventário das máquinas da empresa. Já o passo 3 é a escolha do tipo de manutenção adequado para cada máquina. O passo 4 é a elaboração do cronograma e compilação de todos os dados em um documento. E o passo 5 é a escolha dos indicadores para acompanhar o plano de manutenção.

Cada equipamento deverá dispor de uma ficha de Procedimento Operacional Padrão.

Lembre-se: é preciso alinhar o plano com a capacidade da empresa executá-lo. O diálogo com o responsável técnico é fundamental.

4.4.8. Forma de avaliação da atividade

Os grupos de alunos deverão apresentar o plano de manutenção do equipamento escolhido em forma de relatório técnico e palestra. A avaliação será feita por um representante da empresa e pelo professor da disciplina. Além do documento formatado e impresso, a equipe deve defender as motivações de seu plano em 10 minutos para banca avaliadora e os colegas de sala.

O representante da empresa avaliará se o plano é viável, se está de acordo com as capacidades da empresa (pessoal e finanças) e se houve alguma inovação proposta. O professor da disciplina observará a correta aplicação das técnicas propostas e a formatação do relatório.

Uma vez que os alunos não atuarão na execução da manutenção, a compreensão e validação do plano por aqueles que irão executá-las deve fazer parte da avaliação técnica desta atividade.

4.2. Execução da atividade proposta

A atividade proposta foi executada junto a duas turmas dos cursos técnicos de mecânica industrial e automação industrial, de uma escola técnica particular localizada em Pernambuco. A escola conseguiu o apoio de empresas parceiras que acharam uma proposta muito interessante, pois renderia frutos para ambos.

Os alunos de automação industrial visitaram uma pequena fábrica de polpas, picolés e sorvetes na zona rural de Itaquitanga-PE. Lá eles conheceram todo o processo, realizando levantamento das máquinas e equipamentos usados, observando as funções dos operadores e entendendo como a manutenção funcionava. Como apontado no referencial teórico, a gestão

dessa pequena é direcionada a priorizar a produção, deixando a manutenção em segundo plano. Quando questionada sobre indicadores que apontassem as perdas da não manutenção, esses dados não existiam. A administração foi receptiva para os alunos que desenvolveram o plano de manutenção de suas máquinas e equipamentos.

Na figura 3 é possível observar um operador explicando o funcionamento do processo de fabricação de polpas. Convém ressaltar que os registros fotográficos foram realizados pouco antes da pandemia assolar o país.

Figura 3 – Explicação do operador sobre o processo de fabricação de polpas.



Fonte: Produzido pelo autor (2020).

Os alunos de mecânica industrial visitaram uma metalúrgica especializada na fabricação de peças e estruturas para a indústria local, situada na cidade de Goiana-PE. O proprietário ficou animado com a ideia e até liberou acesso à sua planta em horários que não havia produção. Como o caso anterior, a manutenção ficava em segundo plano, atrás da produção. Alegou-se que reparos corretivos eram realizados pelos operadores, quando necessário, mesmo para as máquinas mais caras do galpão (custando cerca de R\$300.000,00).

Na figura 4 vê-se o registro do momento que o operador explicava sobre o uso que fazia da máquina (pintada na cor amarelo).

Figura 4 – Explicação do operador sobre funcionamento da máquina operatriz.



Fonte: Produzido pelo autor (2020).

A articulação entre empresa-escola-aluno se deu muito bem. Os empresários foram acolhedores, pois a atividade proposta, além de enaltecer seus processos para comunidade técnica, serviu como uma consultoria gratuita.

Após a conclusão dos relatórios, os alunos foram questionados e as principais respostas foram destacadas por categorias. Os relatos mais frequentes estão compilados a seguir.

Entendimento dos principais conceitos:

- Uma vez que o problema antecedeu a solução foi mais fácil selecionar o método de manutenção mais adequado para aplicar;
- As informações obtidas com os operadores ajudaram a direcionar para as soluções mais eficazes;
- Ler os manuais das máquinas ajudou muito;
- Como a avaliação para manutenção foi feita com vários equipamentos, foi fácil se familiarizar com os métodos e técnicas de manutenção.

Experiência adquirida:

- Superou o medo de conversar com pessoas com mais experiência;

- Ampliou a visão de processo, visto que as empresas possuem uma cadeia de produção totalmente interligada;
- Teve a oportunidade de apresentar ideias que impactaram no desempenho da empresa;
- Aprendeu a ser flexível, pois a produção é o foco da empresa, mas a manutenção que a mantém funcionando;
- Pelas condições da empresa, nem sempre pode se trabalhar com a possibilidade ideal. Tem que ser criativo para pensar em alternativas.

Dificuldades encontradas:

- Cumprir prazos;
- Superar a vergonha de conversar com estranhos;
- Estudar para explicar os conceitos técnicos para pessoas que não são da área;
- Tempo de duração limitado (carga horária da disciplina);
- Lidar com colegas menos interessados;
- Escrita técnica deficiente por falta de prática;
- Ficou nervoso na apresentação do relatório para o responsável da empresa;
- No papel muitas ideias parecem boas, mas difíceis de executar pelos operadores;
- Explicar ações aparentemente óbvias aos operadores, como, por exemplo, realizar o condicionamento correto (figura 5) de um equipamento jogado no canto.

Figura 5 – Registro de máquina mal condicionada durante visita técnica.



Fonte: Produzido pelo autor (2020).

Avaliação geral:

- Experiência única;
- Atividade mais completa do curso;
- A melhor aula prática do curso;
- Entendeu e compreendeu a importância de um relatório técnico bem escrito;
- Melhor preparado para entrevistas de emprego;
- Mais confiança quando for exercer uma atividade profissional;
- Ampliou rede de contatos;
- Aprendeu a se comunicar melhor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliando os relatos, conclui-se que houve ganhos de experiência e aprendizado para os alunos submetidos à metodologia ativa da ABP. Sua percepção do processo e dos resultados alcançados comprovam que a metodologia ativa os estimulou a desenvolver competências profissionais, capacidade crítica e trabalho em grupo. Dessa forma, é seguro afirmar que ABP é uma metodologia ativa adequada ao ensino técnico e tecnológico. Sua aplicação no contexto da disciplina de Manutenção Industrial proporcionou a elaboração de uma atividade capaz de estimular o desenvolvimento profissional dos alunos.

Os estudantes compreenderam que a resolução de problemas reais requer flexibilidade, criatividade e estratégia. Ter suas ideias confrontadas e postas à prova lhes rendeu a experiência que precisam para serem profissionais melhores, mais aptos e mais assertivos. A aplicação das metodologias lecionadas melhorou o nível de discernimento dos alunos, pois ficou mais fácil escolher a técnica mais adequada no momento certo. Por terem que trabalhar em equipe e necessitarem de várias pessoas para realizar a atividade, os alunos desenvolveram liderança e comunicação não violenta na tratativa de problemas.

Por isso, a realização da atividade gerou grandes impactos positivos nos alunos e nas empresas parceiras. Elas agora têm mais incentivos para buscarem profissionais qualificados ou até os próprios alunos para integrarem seu quadro de funcionários e darem continuidades aos trabalhos já iniciados.

Dessa forma, conclui-se que esta atividade pode ser desenvolvida como um projeto de extensão. Trabalhar o tema manutenção e realizar atividades em conjunto com empresas, promove o tripé Ensino, Pesquisa e Extensão na instituição que desenvolver essas atividades. Essa tríade, além de contribuir para a produção técnica, contempla o papel solidário, social e cultural para com a sociedade.

REFERÊNCIAS

AHRENS, Rudy de Barros. **A gestão estratégica na administração: vol. 2.** Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2017. 294 p.

ALLAIN, Olivier; GRUBER, Crislaine; WOLLINGER, Paulo. **Didática Profissional: princípios e referências para a Educação Profissional.** Florianópolis: Publicações do IFSC, 2019

BARATO, Jarbas Novelino. **Conhecimento, trabalho e obra: uma proposta metodológica para a Educação Profissional.** B. Téc. Senac: a R. Educ. Prof., Rio de Janeiro, v. 34, n.3, set/dez. 2008.

BARATO, Jarbas Novelino. **Fazer bem feito: Valores em educação profissional e tecnológica.** Brasília: UNESCO, 2015.

BARBOSA, E.; MOURA, D. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica.** Boletim Técnico Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013. Disponível em: <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/349/333>. Acesso em: 10 mar. 2022.

BEVILAQUA, Juliana. **Busca por qualificação profissional cresce durante a pandemia.** Pioneiro. 2021. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/pioneiro/economia/noticia/2021/05/busca-por-qualificacao-profissional-cresce-durante-a-pandemia-ckoshpg30000q018my2r0n0s7.html>. Acesso em: 10 mar. 2022.

DIAS JUNIOR, Luiz & FERREIRA, Benedito. (2008). **Dicotomia teoria-prática docente na educação superior: análise de ferramentas de fórum e proposta de conjunto de requisitos para apoiar reflexão sobre a prática.** RENOTE. 6. 10.22456/1679-1916.14623.

DUTRA, Rodrigo. **Como trabalhar com aprendizagem baseada em problemas (PBL)?** Tutor Mundi, 2020. Disponível em: <https://tutormundi.com/blog/aprendizagem-baseada-em->

problemas/. Acesso em: 10 mar. 2022.

FERSILTEC. **Criando um plano de manutenção para pequenas e médias empresas em 5 passos.** Fersiltec, 2017 Disponível em: <https://fersiltec.com.br/blog/manutencao-industrial/plano-de-manutencao-pequenas-medias-empresas/>. Acesso em 26 dez. 2021.

GRAU TÉCNICO. **As 5 principais vantagens de fazer um curso técnico!** 2021. Disponível em: <http://www.grautecnico.com.br/blog/curitiba/as-5-principais-vantagens-de-fazer-um-curso-tecnico/>. Acesso em: 10 mar. 2022.

LIMA, M.; TURINA, A. N.; SUSZEK, G.; GOMES DE OLIVEIRA, J. C. **Metodologia ativa: um estudo de caso no ensino médio técnico integrado no IFMS campus Nova Andradina.** Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN), v. 3, n. 1, 31 out. 2019.

LINZMAYER, Eduardo. **Birô de Competitividade da Micro e Pequena Indústria.** Instituto Mauá de Tecnologia, 2015 Disponível em: <https://maua.br/solucoes-para-mercado/areas-de-atuacao/biro-competitividade-micro-pequena-industria>. Acesso em 26 dez. 2021.

MÁXIMO, Wellton. **Pequenos negócios geraram 71% dos empregos até setembro.** Agência Brasil, 2021. Disponível: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-10/pequenos-negocios-geraram-71-dos-empregos-ate-setembro>. Acesso em 26 dez. 2021.

MEDINA, Rene M.; CRISPIM, Sérgio F. **Fatores determinantes no processo de decisão de investimentos em robotização na indústria brasileira de autopeças.** Gestão & Produção, São Carlos, v. 17, n. 3, p. 567-578, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n3/10.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. **Cursos da EPT.** 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cursos-da-ept>. Acesso em: 10 mar. 2022.

SANTOS, V. A. **Manual Prático da Manutenção Industrial.** 4 ed. São Paulo: Editora Ícone, 2013.

SEBRAE. **Lei Geral Simplificada.** 2021 Disponível em:
<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/lei-geral-da-micro-e-pequena-empresa,46b1494aed4bd710VgnVCM100000d701210aRCRD#:~:text=A%20Lei%20Geral%20adota%20a,R%24%204.800.000%2C00>. Acesso em 26 dez. 2021.

SILVA NETO, João A. **Manutenção Industrial.** Curso de Manutenção Industrial. 2015. Apostila. Escola Técnica Pernambucana – ETP.

SOUZA, S.; DOURADO, L. **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo.** 2015. HOLOS, 5, 182-200.

XENOS, H. G. P. **Gerenciando a Manutenção Produtiva.** Nova Lima Indústria Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.

Documento Digitalizado Restrito

Documentação requerida para solicitação do diploma

Assunto: Documentação requerida para solicitação do diploma
Assinado por: Joao Antonio
Tipo do Documento: Dossiê
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Restrito
Hipótese Legal: Documento Preparatório (Art. 7o, § 3o, da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- João Antonio da Silva Neto, ALUNO (202027410129) DE ESPECIALIZAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA - CAMPUS CABEDELO, em 15/06/2022 21:42:11.

Este documento foi armazenado no SUAP em 15/06/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 551349

Código de Autenticação: bb7a6d6b53

